NATURWISSENSCHAFTLICHE

RUNDSCHAU

VIERZEHNTER JAHRGANG

NATURWISSENSCHAFTLICHE

RUNDSCHAU

WÖCHENTLICHE BERICHTE

ÜBER DIE

FORTSCHRITTE AUF DEM GESAMMTGEBIETE

DER

NATURWISSENSCHAFTEN

UNTER MITWIRKUNG

VON

PROF. DR. J. BERNSTEIN-HALLE, PROF. DR. W. EBSTEIN-GÖTTINGEN,
PROF. DR. A. v. KOENEN-GÖTTINGEN, PROF. DR. RICHARD MEYER-BRAUNSCHWEIG,
PROF. DR. B. SCHWALBE-BERLIN UND ANDEREN GELEHRTEN

HERAUSGEGEBEN VON

DR. W. SKLAREK

VIERZEHNTER JAHRGANG

BRAUNSCHWEIG
DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN
1899

Alle Rechte, namentlich dasjenige der Uebersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten.

Sach-Register.

Astronomie und Mathematik.

Akustik, mathematische Principien 13.
Algebra, Lehrbuch 385.
—, Textbook 450.
Analysis, Lehrbuch 100.
Andromeda-Nebel, Spectralaufnahme 144.
Aquilae α, Spectrum und Bewegung 44.
— η, Bahn 225.
Astronomisch-geodätische Arbeiten des militär-geographischen Instituts 49.
Astronomy, a new 99.
Atmosphäre, interplanetare und Kometen 365. 377.
— der Planeten und Satelliten 253. 595.
Decimaltheiluug der Zeit und des Kreisumfanges 539.
Differeutialgleichungen, liueare, Handbuch 204.
Doppelsterne, euge 648.
Dynamik 476.
— starrer Systeme 269.
Eigenbewegung, veränderliche von η Pegasi 52.
Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften 306.
Feuerkugel aus einer Sternschnuppe 207.
Geodäsie 670.
Geometrie, analystische, Lehrbuch 128.
—, —, des Raumes 25.
—, darstellende, Leitfaden 669.
Helligkeit von Mars 364.
— von Mars und Jupiter 460.
Infinitesimal Analysis 113.
Ingenieur-Mathematik 244.
Interplanetares Medium und Kometen 365. 377.
Jupiter, periodische Farbenänderungen der Aequatorialstreifen 330.
—, relative Helligkeit zu Mars 460.
Kalender, astronomischer für 1899 153.
Kegelschnitte, Analytische Geometrie 141.
Kometen und interplanetare Atmosphäre 365. 377.
—, periodische des Jahres 1899 53.
—, Spectrum 608.
Komet, neuer von Giacobini 528. 544.
—, Holmes 528.
—, neuer, Swift 144. 156.
—, Tuttle, Bahnelemente 196.
Kreisel, Theorie 282.
Lichtspur, langdauernde 567. 635.
Lothabweichungen in der Schweiz 35. 131.
Luftballon, astronomische Beobachtungen 213.
Mars, Beobachtungen 1898/99 508.
—, Helligkeitsmessungen 364. 460.
— -Monde 337.
—, die nächste Opposition 1.
Mathematik, Geschichte, Vorlesungen 64.
Mathematiker-Congrefs, internationaler, Verhandlungen 153.
Mathematische Behandlung der Naturwissenschaften 49.
— Geographie 646.
Mechanik, technische, Vorlesungen 228.
Meteor, grofses, lichtstarkes vom 20. November 1898 167.
Meteoreisen, Platin- und Iridium-Gehalt 247.
Meteorit von Ergeo bei Brava 33.
—, Fall von Borgo 311.
— von Meuselbacb 372.
Mira Ceti, Spectrum 158.
Moldavite, extraterrestrischer Ursprung 108.
Mond-Atlas und physische Beschaffenheit 431.
—, Figur 569.
— -Finsternifs, chemische Intensität 277.
—, Keplers Traum 113.
— -Oberfläche, Temperaturen 169.
Monde des Saturn 133.
Nebel des Orion, Spectrum, Verschiedenheit 68.
—, Spiralform 620.
—, Spiralnebel der Jagdhunde 219.
— im Sternbild des Walfisches 155.
Nordlicht, Vorschlag zur Untersuchuug 95.
Parallaxe des Doppelsterns 61 im Schwau 461.
Planeten-Atmosphären 253. 595.
— Eros, Elemente 16. 584.
Planetoiden des Jahres 1898 197.
Präcessions-Constante 597.
Saturn-Mond, neuer 168. 248.
— - Trabanten, Beobachtungen 133.
Sonnen-Flecke im Jahre 1897 103.
— - System, Bewegung 597.
Spectroskopie auf der amerikanischen Astronomenconferenz 73.
— der Sterne 81.
Spectrum von α Aquilae 44.
— von Mira Ceti 158.
— neuer Sterne 355.
— der Sonne auf dem Montblanc, B-Linien 201.
— der Sterne, IV. Typus 399.
Spiralnebel der Jagdhunde 219.
Stern, neuer 168.
—, —, Spectrum 355.
— - Kunde 193.
— - Parallaxen, jährliche, photographische Bestimmung 448.
Sternenwelten und Bewohner 617.
Sternschnuppen, Beobachtung im Luftballon 51.
— der Bieliden 189. 546. 648.
—, Leonidenschwarm im Jahre 1898 (O.-M.) 233.
Sternschnuppen, Leonidenschwarm, Photographie und Höhe 416.
—, — auf dem Sonnwendelstein 15.
—, — im Jahre 1899 648.
— des 20. bis 30. November 67.
— der Perseiden 452. 544.
Stickstoff auf Heliumsternen 416.
Temperaturgrenzen der Moudoberfläche 169.
Universitäts-Unterricht, mathematischer 542.
Veränderliche Sterne 465. 481.
— — in Sterngruppen 17.

Meteorologie und Geophysik.

Aëronautische Commission, internationale 450.
Aktinometrische Beobachtungen in der Schweiz 647.
Atmosphäre, Wasserstoffgehalt 7.
B-Linien des Sonnenspectrums auf dem Montblanc 201.
Blauer Lichtstrahl bei Sonnenaufgang 515.
Blitze, dunkle 479.
Blitz-Gefahr, Zunahme 290.
—, schleifenförmiger 283.
— - Wirkung an Bäumen 583.
Bodeubewegung bei Sprengungen 358.
Cyklone, Mechanik 567.
Drachenbeobachtungeu 473.
Elektricität, atmosphärische, Beobachtung 341.
—, — und Drachenballon 64.
—, — und Erdmagneti-mus 41.
—, — in Oberägypten 609.
—, — zur Theorie 202.
Erd-Beben auf Haiti, Fortpflanzung 183.
— - —, japauisches, von 1891, Wirkung auf Nachbargebiete 320.
— - — in Oesterreich 34.
— - —, Periodicität und Fortpflanzung 271.
— - —, sächsische, 1889 bis 1897 176.
— - —, unechte 427.
—, Erzitterungen, Fortpflanzung 384.
— - Magnetismus 349. 434.
— - — Aenderung mit der Höhe 6.
— - — in Deutsch Ost-Afrika 567.
— - — und Luftelektricität 41.
— - —, Variation, jährliche 145.
— - —, — zwischen VII. Jahrhundert a. Chr. und dem I. p. Chr. 249.
— - magnetische Elemente in Frankreich am 1. Januar 104.
— - — — in Potsdam 1898 478.
— - — Inclination und Variation, Bestimmung 73.
— - — Observatorien, Einrichtuug 59.
— Ströme im Atlantischen Ocean 671.
Farbe, blaue, des Himmels 157. 189. 383.
Feuchtigkeit, relative, tägliche Periode 303.
Forstmeteorologie im Karstgebiet 244.

27095

Grundwasser und Wald 672.
Grüner Strahl bei Sonnenauf- und -untergang 39. 80.
Hagel-Bacterien 11.
— - Stürme, Auftreten und Vertheilung 295.
Himmel, blaue Farbe (O.-M.) 157.
— - Licht, Photometrie 265.
Hochwasser in Sachsen 229.
Hygrometrie 269.
Jod in der Luft 255.
Klima, antarktisches 627.
— von Fulda 25.
— von Süd-Californien 88.
Kohlensäure-Gehalt der Luft auf dem Montblanc 528.
Luft-Ballon-Fahrt in den Alpen 26.
— - — - — internationale am 3. October 1898 370.
— - — - — langer Dauer 671.
— - —, Sonden-Ballon, Fahrt 271.
— - —, Temperatur-Beobachtungen 319.
— - —, Verticalbewegung 549.
— - Bewegung, Studien 174.
— - Druck, Vertheilung 567.
— - Spiegelung am Gardasee (O.-M.) 641.
Meer, Rothes, oceanographische Untersuchung 75.
Meteorologische Beobachtungen in Aachen 102.
— — auf dem Montblanc 395.
— Station, continentalste 271.
Montblanc-Observatorium, Beobachtungen 395.
Niederschlag und Abflufs der Thur 193.
—, Verhältnisse der mittleren Rheinprovinz 592.
Nordlicht, Vorschlag zur Untersuchung 95.
Observatorien, erdmagnetische, Einrichtung 59.
— auf der Zugspitze 38.
Regen auf den Meeren 362.
— - Bogen, purpurrother, vor Sonnenaufgang 635.
— - Karte von Schlesien 215.
Schneedecke, Temperaturen 331.
Schwere unter der Erdoberfläche und Temperatur 419.
— - Messungen in der Schweiz 35. 131.
Seismologische Gesellschaft, internationale 659.
Sonnenconstante, neue Messungen 121.
Strömungen in Meerengen 503.
Temperatur-Beobachtungen im Fesselballon 319.
— der freien Atmosphäre, Schwankungen 532.
— der Schneedecke 331.
Windstärke, Bestimmung 254.

Physik.

Absorption von Platinschwarz und Rufs 332.
Aether und Fernkräfte 49.
—, Gallerttheorie 59.
Akustik, mathematische, Principien 13.
Aluminium-Anoden in Alaunlösung, Widerstand der Oxydschicht 85.
Amorphe Körper und flüssige Krystalle (O.-M.) 236.
Anodengefälle bei Glimmentladungen 613.
Ausdehnung von Eisen und Stahl bei hohen Temperaturen 575.
—, thermische, von Nickel und Kobalt 463.
Ausströmung permanenter Gase 637.
Bacterien, Strahlung 27.
Becquerelstrahlen 96. 209. 319. 654.
Benetzungswärme 415.
Boracit, Volumänderung bei Umwandlungstemperatur 659.
Büschel-Entladung 161. 240.
Capacität des Condensators und Frequenz des Wechselstromes 45.
Clarksches Normalelement, innerer Widerstand 427.
Cohärer, Anziehung 183.
—, Gegenstück 672.
— aus verschiedenen Metallen 219. 375. 575.
—, Theorie 34. 76. 348. 635.
—, Versuche 231. 347.
—, sich selbst wiederherstellender 575.
Colloide, Zusammendrückbarkeit 59.
Condensationskerne durch Röntgen-, Uran- und violette Strahlen 174.
Contact-Potentiale zwischen Metall und geschmolzenem Salz 279.
— - Theorie, experimentelle Beiträge 313.
Daguerrescher Procefs, Streifenbildung und Aenderung des Jodsilbers 444.
Dampfspannung krystallisirter Hydrate 278.
— - Messungen 110.
Dampfstrahl, blauer 601.
Deflexion, magnetische, elektrischer Entladungen 60.
Dichte und Streckung durch Zug 260.
Dielektricitätsconstante und Temperatur 595.
Dielektrisch-magnetische Körper 241. 451.
— Medien, Polarisation und Hysteresis 273.
— Untersuchungen und Drahtwellen 628.
Dispersion, anomale, im ultrarothen Spectrum 564.
—, elektrische 175.
— im Vacuum 271.
Drehungsvermögen des Chlors 439.
Druck und elektr. Widerstand der Metalle 666.
Durchsichtigkeit durch Brechung 356.
Eis, Dichte 283.
Eisen, Ausdehnung bei hohen Temperaturen 575.
— - Nickel-Legirung, magnetische Eigenschaften 231.
—, Recalescenz bei niederen Temperaturen 295.
Eiweifs-Lösungen, Viscosität 47.
Elektricität, Durchgang durch kleine Oeffnungen 196.
—, Entladung in Büschel 240.
— - —, elektrische und thermische Messungen 2.
—, — der Flammengase durch Filtration 15.
—, — - Form in verdünnter Luft 279.
—, — in Gasen, magnetische Deflexion 60.
—, — — —, unsichtbare Vorgänge 137.
—, —, gleitende, auf Glasoberflächen 201.
—, — von glühender Kohle in verdünntes Gas 628.
—, —, magnetisches Verhalten bei normalem Druck 149.
—, — bei mittleren Temperaturen 549.
— — durch Spitzen bei Hochfrequenzströmen 488.
—, — — — in reinen Gasen 666.
—, — durch Verdampfung 202.
—, — in verdünnten Gasen, neue Erscheinungen 86.
—, Entwickelung bei Annäherung heterogener Metalle 313.
—, — in der Flamme durch Magnetismus 448.
—, — durch Röntgenstrahlen 21. 473.
—, — durch Verschiebung verschieden leitender Massen 304.
—, hochgespannte, und Luft 27.
—, Ladung frisch hergestellter Gase 642.
—, — der Röntgen-Ionen 93.
—, Leitung durch dünne, dielektrische Stoffe 162.
—, — der Legirungen, Bestimmung 612.
—, — der Metalle und Druck 666.
—, — — und Torsion 460.
—, — nicht elektrolytische verdünnter Gase 488.
—, — der Salzdämpfe 435.
—, — durch Uranstrahlen 209.
—, — verdünnter Gase im Magnetfelde 426.
Elektricität und Magnetismus 425.
—, Verschiedenheit nach dem Orte des Widerstandes 492.
— - Wellen, Absorption durch Nichtmetalle 363.
— - —, Brechungsexponenten 628.
— - — in dielektrisch-magnetischen Medien 241. 451.
— - —, Erreger 191.
— - —, langsame, neue Untersuchungsmethode 304.
— - —, Nachweis 207. 267. 292. 358.
— - — und Selen-Leitung 156.
— - —, Wirkung eines Spaltes 143.
—, Zerstreuung in der Atmosphäre 563.
Elektrischer Bogen zwischen Metallelektroden 565.
— —, Verbindung von Aluminium mit Stickstoff (O.-M.) 453.
— —, Zischen 534.
— Büschellicht, geschichtetes, in freier Luft 161.
— Dispersion 175.
— Funke 125. 138. 167. 291. 589. 602.
— Kräfte 88.
— Mafseinheiten 184.
— Polarisation und Druck 219.
— Principien, Entwickelung 245.
Elektroden dritter Art 126.
Elektrolyte, Widerstandsänderung im Magnetfelde 176.
Elektrolytischer Stromunterbrecher 202. 422. 576. 590. 619.
Elektrotechnik, Experimentalvorlesungen 282.
Elektrotechnisches Institut in Karlsruhe 604.
Energetik, geschichtliche Entwickelung 36.
Energieformen, epigenetische 12.
Entladungsröhre, elektrische und thermische Messungen 2.
Experimentelle Forschung, Gebiet 585.
Experimentirkunst, Geschichte 577.
Fällung und Flockenbildung 371.
Farbe, blaue, des Himmels 189. 383.
—, —, — — und der Meere (O.-M.) 157.
—, —, des Wassers 342.
—, natürliche, der Mineralien 293. 500.
—, Photographie durch Diffraction 473.
Fehlervertheilungsgesetz, Veranschaulichung 500.
Festigkeit bei homogener Deformation 254.
Filtration, Gesetze 213.
Flamme, elektromotorische Kraft durch Magnetismus 448.
— mit Salzdämpfen, elektrische Leitung 435.
— des Wasserstoffs 388.
— - Gase, Entladung durch Filtration 15.
Flüssigkeitshäutchen, geringste Dicke 574.
Forschungsart, physikalische 400.
Funken, elektrischer, Arbeit der Influenzmaschine 602.
—, —, Constitution 291.
—, —, Druck 167.
—, —, Entstehungsweise 125.
—, —, Spectra 589.
— - Entladung und Röntgenstrahlen 138.
Galvanoplastik 604.
Gase, Absorptionsspectra 380.
—, Ausströmungserscheinungen 637.
—, elektrische Ladung frisch hergestellter 642.
—, Erlöschen unter leitenden Flüssigkeiten 357.
—, gelöste, Durchgängigkeit durch Thiermembranen 423.
—, nicht elektrolytische Leitfähigkeit 488.
—, Residuum, Kreislauf in Entladungsröhren 46.
—, Spectrum verunreinigter 642.
—, Spitzenentladung in reinen Gasen 666.
— - Theorie, Vorlesungen 258.
—, verdünnte, dielektrische Cohäsion 536.
—, Wirkung auf photographische Platten 161.

Geschichte der physikalischen Experimentirkunst 577.
Geschmolzene Salze, Contactpotential und Dissociation 279.
Gewehrlauf, Vibrationen 434.
Glimmentladung, Anodengefälle 613.
Glimmlichtphänomen, Mechanik 255.
Glühkörper, Nernstscher 119.
—, seltene Erden 503.
Glühlampen, Leuchten beim Berühren 336.
Holz, metallglänzendes 168.
Hysteresis in dielektrischen Medien 273.
Inductionsapparat, Spannung am Pole 320.
—, Vorgänge 125.
Inductionsvermögen belegter Isolatoren und mechanische Deformation 109.
Ionen, Elektricitätsladung 93.
Ionisation und Ueberführung 405.
Isolatoren, Inductiousvermögen und Deformation 109.
Kanalstrahlen 292. 563. 654.
Kanon der Physik 591.
Katalytische Wirkung von Platin- und Palladium-Schwamm 96.
Kataphorese 256.
Kathodenstrahlen beim Entladungsmechanismus 601.
—, Fortpflanzung 550.
—, Interferenz 343.
— und Kanalstrahlen, Spectra 563.
—, Lenard- u. Röntgenstrahlen, Natur 367.
—, Mechanik 654.
—, Reactionsdruck 190.
—, Reflexion 342. 387.
— u. Röntgenstrahlen, Verschiedenheit 46.
—, Umwandlung in Lichtstrahlen 21.
—, Zerstreuung in Gasen 614.
Kerrsches Phänomen, augenbl. Verschwinden 499.
Krystallinische Flüssigkeiten, dielektrisches Verbalten 560.
Legirungen, Ausdehnungen 422.
—, Bestimmung der Leitfähigkeit durch Dämpfung 612.
— und Röntgenstrahlen 67.
Leuchten von Flüssigkeiten 479.
Licht-Brechung mikroskop. Objecte 556.
— und chemische Umlagerung 156.
—, Durchgang durch Metalldämpfe im Magnetfelde 20.
—, — durch trübe Medien 384.
—, Emission im Magnetfelde 146. 545.
—-Energie und chemische Energie 74.
—-Erscheing. an Aluminium-Elektrod. 284.
—, monochromatisches, intensives 415.
—-Ringe um magnetische Kraftlinien 629.
—, Zerstreuung in Lösungen 516.
Löslichkeit und Bildungswärme von Elektrolyten 261.
Luft, Wirkung hochgespannter Elektricität 27.
Luminescenz der Gase und Absorption der elektrischeu Wellen 357.
Machines electriques à influence 411.
Magnete, Temperaturcoefficient und Dimensionsverhältnifs 375.
Magnetfeld und Spectrallinien 146. 545.
Magnetische Kraftlinien, Bilder 617.
—, — rotirende Ringe 629.
— Punkte, ausgezeichnete, in Mauern 567.
— Susceptibilität flüssiger und fester Körper 161.
— Umwandlungspunkte im Nickelstahl 511.
Magnetisirung von Krystallen und Temperatur 126.
—-Zahlen magnetischer Verbinduugen 512.
Magnetismus und Elektricitätserregung durch Verschiebung verschieden leitender Massen 304.
— und Entladungen in freier Luft 149.
Magnetismus und Licht-Emission 146. 545.
— und Peltier-Effect 523.
— und thermoelektrische Eigenschaften des Wismuth 612.
Magnetismus u. Widerstand elektrolytischer Leiter 176.
—, Wirkung auf Licht in Metalldämpfen 20.
Metalldestillation 565.
Methoden der theoret. Physik 493. 505. 517.
Nebel-Bildung durch verschied. Strahlen 174.
Nickel und Kobalt, Wärmeausdehnung 462.
—-Stahl, magnetische Umwandlungspunkte 511.
Oberflächenspannung geschmolzener Metalle 266.
— des Quecksilbers 73.
Optisch leere Flüssigkeiten, Herstellung 370.
Peltier-Effect im Magnetfelde 523.
Pfeifen, hohe, optische Bestimmung der Schwingungszahlen 174.
Phosphorescenz 29.
— in der Kälte 266.
Photographie, farbige, durch Diffraction 473.
—, Hand- und Lehrbücher 38. 166. 514. 528. 537. 562.
—, submarine 132. 232.
Photographische Platte, Wirkung von Gasen 161.
Physik, theoretische 631.
—, —, Entwickelung der Methoden 493. 505. 517.
Physikalische Erscheinungen und Kräfte 462.
— Praktieum 425.
Platinschwarz, Emissiou und Absorption 332.
Polarisation der Dielektrica im elektrischen Felde 409.
— in dielektrischen Medien 273.
— und Druck 226. 311.
— elektrische, gasfreien Wassers 440.
Polarisationsebene, Drehung in Sauerstoff und Gasen 332.
Quecksilberniveau, Erzitterungen 384.
Radioactive Stoffe 556. 654.
Radiometer, Druck 492.
Randwinkel gesättigter Lösungen an Krystallen 383.
Recalescenz des Eisens bei niederen Temperaturen 295.
Reibung, innere, der Gase u. Temperatur 363.
Röntgenstrahlen, und Abkühlung 283.
— Beugung und Wellenlänge 571.
—, chemische Wirkung 195.
— und Condensation von Wasserdampf 174.
—, Einrichtungen zur Erzeugung von 646.
—, Erzeugung elektrischer Ströme 21.
— und Funkenentladung 138.
—, Natur 34. 367.
— und Temperatur 247.
—, Wirkung auf beschirmte Elektroskope 195.
Rufs, Emission und Absorption 332.
Saiten, Bewegungen 6.
Sauerstoff, Drehung d. Polarisationsebeue 332.
Schall, Fortpflanzung in Luft 131.
—, Geschwindigkeit in comprimirt. Luft 396.
—, Hörbarkeit in verdünnter Luft 568.
Schirme, elektromagnetische 190.
Schwefeldampf, Farbe und Temperatur 15.
Schwingungen, akustische, Dämpfung im Resonator 341.
Schwingungszahlen, Bestimmung 174. 397. 665.
Secundärstrahlen 260. 278.
Selen, Leitung und Hertzsche Wellen 156.
Spectrallinien im Magnetfelde 146. 545.
—, Verschiebung durch Druck 528.
Spectrum, Absorptions-Spectrum der Gase 380.
Spectrum von Glimmlicht und Druck 22.
—, oscillirender Entladungen 589.
— verunreinigter Gase 642.
Spiegelmetall, neues 607.
Stahl, Umwandlungspunkte und Zusammensetzung 408.
Strahlen, langwellige, Isolirung (O.-M.) 69.
—, lebender Bacterien 27.
Strahlungsvorgänge, irreversible 564.
Stromunterbrecher, elektrolytischer 202. 422. 576. 590. 619.
Telegraphie, drahtlose 208.
—, —, Entwickelung 655.
Temperatur, absolute 265.
—, niedrige, Wirkung auf Stahlsorteu 408.
Theoretische Physik, Methoden 493. 505. 517.
Thermoelektricität des Wismuth im Magnetfelde 612.
Thermoelektrische Eigenschaften der Wismuthkrystalle 323.
— Messungen in Krystallen 104.
Thermometer, neue Fixpunkte 183.
Torsiou, bleibende, von Stahldrähten und Recalescenz 283.
— und Elektricitäts-Leitung der Metalle 460.
Trübe Medien, Lichtdurchgang 384.
Ueberführung und Ionisation 405.
Unterbrecher, Flüssigkeits-U., neuer 590.
Uranstrahlen, Eigenschaften 319. 654.
— und Elektricitätsleitung 209.
—, Natur 96. 654.
Vacuum, durch flüssigen Wasserstoff 131.
Viscosität organischer Flüssigkeiten 47.
Wärme, durch Benetzen von Pulvern 119.
—-Deformation der krystallinischen Sulfate von Kalium, Rubidium und Cäsium 614.
—, Fortpflanzung im Eisen 555. 647.
—-Messungen in Entladungsröhren 2.
—, specifische, von Metallen bei tiefen Temperaturen 96.
—, —, schnelle Bestimmung 347.
—-Strahlen, langwellige, Isolirung (O.-M.) 69.
—-— der Metalle 6.
—-Theorie 26.
Wasser, blaue Farbe 342.
—, Farblosigkeit 109.
—, Gefrieren unter Fettschicht 619.
Wasserstoff-Linien, Verschiebung durch Druck 528.
Wechselstromenergie, Umsetzung in Entladungsröhren 326.
Wellenstromenergie 563.
Widerstand von Aluminiumanoden in Alaunlösung 85.
Zeeman-Effect 146. 545.
Zinn, physikalische Isomerie 550.
Zucker, Funkenschlagen 51.
Zustandsgleichung, van der Waals 565.

Chemie.

Alkali-Sulfate, krystallisirte, thermische Deformation 614.
Aluminium-Stickstoff-Verbindung im elektrischen Bogen (O.-M.) 453.
Amalgame, chemisches Gleichgewicht 54.
Ammoniummetalle und Acetylen 110.
Argon, Verbindungen 489.
Atmosphäre, Wasserstoffgehalt 7.
Atomgewichte der Elemente 7.
Calcium, Eigenschaften 22.
—-Nitrid 79.
—-Phosphid 323.
Chemie, Jahrbuch 436.
—, Lehr- und Handbücher 26. 37. 49. 77. 129. 141. 179. 195. 411. 490. 526. 537. 578. 631. 656.
—, unorganische, Wiederauf hlühen 285. 297.
Chemikalien, photographische 552.
Chemische Umlagerung und Licht 156.
Chlorgehalt der Meeresluft 335.
Colloide Lösungen, Coagulation 584.
— Metalllösungen 132.
Cytase in der Schneckenleber 9.
Eisen, Kohlegehalt und Eigenschaften 352.
Eiweifskörper, einfachste 325.
Elektroaffinität 466.
Elektrochemie, Grundzüge 477.
Elektrolyte, Löslichk. u. Bildungswärme 261.
Elektrolytische Gewinnung von Metallen aus Erzen 139.

Enzym, celluloselösendes in der Schnecke 9.
— der Hefe 127.
Erden, seltene, in Glühkörpern 503.
Färbe-Procefs, Theorie 191.
Gährung, Bildung aromatischer Stoffe durch Blätter 228.
— durch Zymase 581.
Gase, neue, der Atmosphäre 566.
Gasometrische Methodeu, neue 502.
Gasreactionen in der chemischen Kinetik 621.
Geschmack und chemischer Bau 67. 97. 177.
Gleichgewicht, chemisches, zwischen Amalgamen uud Lösungen 54.
Graphit, Vorkommen und Verwendung 154.
Guttapercha, Cantor Lectures on G. 89.
Hydrate, krystallisirte, Dampfspannung 278.
Jod in der Luft 255.
— im Meerwasser 343. 449.
— - Quecksilber, Dämpfe der Varietäten 435.
— - Silber, Aenderung im Lichte 444.
— - Wasserstoff, Bildung und Zersetzung 621.
Kalkanhydrid, Bildungswärme 247.
Katalytische Wirkung von Platin- und Palladium-Schwamm 96.
Knallgas, allmälige Vereinigung 623.
Kohle im Eisen 352.
Kohlenstoff, Assimilation 599. 610.
— - Verbindungen, einfachste, der Pflanzen 196.
Krystallwasser, Binduug 149.
Legirungen, Constitution 87.
— der Metalle, und Lösungstheorie 105.
Ligninreaction des Holzes 576.
Luft, flüssige, Verbindungen in derselben 395. 409.
Metalle, elektrolytische Reingewinnuug aus Erzeu 139.
Oxalsäurelösung, wässerige, Oxydation im Dunkeln 400.
Phenol. Synthese aus Acetylen 127.
Phototropie 566.
Protamine und Eiweifskörper 325.
Puringruppe, Synthesen 420.
Radium, neues Element 91.
— und Polonium 563.
Reactionsgeschwindigkeit und falsche Gleichgewichte 621.
—, periodisch veränderliche 566.
Reductionswirkung von Metallen 566.
Salpetersäure, Bildung in flüssigen Medien 227.
Sauerstoff der Atmosphäre und der Erdrinde 479.
— und Halogene, Verdrängungen 74.
Säuren, elektrolytisches Verhalten einiger 500.
Schwefelkohlenstoff, Verbrennung 371.
Schwefelwasserstoff, Bildung 622.
Seife, wässerige Lösungen 167.
Selenwasserstoff, Bildung und Zersetzung 622.
Silicium und Kohlenstoff, Analogien und Verschiedenheiten 557. 608.
Stärke, Lösung und Rückbildung 461.
Vanadin, Vorkommen 451.
Verbrennungen im abgeschlossenen Raume 440.
Victorium, ein neues Element 474.
Wasserstoff in der Atmosphäre 7.
—, fester 492. 534.
— - Flamme 388.
—, flüssiger, Siedepuukt 292.

Geologie, Mineralogie, Paläontologie.

Abstammungslehre am Ende des Jahrhunderts 401. 417. 429.
Aceratherium, Stirnhorn 294.
Adamello, geologische Beobachtungen 344.
Alkalisulfate, krystallisirte, thermische Deformation 614.
Alpen, in den 374.
—, Glarner, Geotektonik 286.
Bodenbewegung bei Sprengungeu 358.
Boracit, Volumänderung bei Umwandlungstemperatur 659.
Corse, géologie 258.
Dryopithecus, Unterkiefer 75.
Enantiomorphismus 138.
Erde, Alter der bewohnbaren 185. 649. 661.
Erdbeben 34. 176. 183. 271. 320. 384. 427.
Erdkunde, allgemeine 334.
Erosionen im Nil-Katarakt 524.
Excursionen, geologische, bei Dresden 65.
Flora, fossile, von Florrissant 492.
Flüssige Krystalle (O.-M.) 236.
Fossilien in Madagascar 241.
Gabbro und Serpentin in Nord-Syrien 47.
Gase, Entwickelung beim Erhitzen von Mineralien 162.
Geological Survey, Report 502.
Geologie der Münchener Gegend 127.
Geologische Karte von Elsafs-Lotbringen 50.
— — von Neckargemüud 154.
Geschichtete Gesteine, Theorie 87.
Glaukophangestein, Deutung 8.
Gletscher des Grindelwald und Erosion 252.
— der Rhone, Wasser-Circulation 62.
— - Theorie, zur Geschichte 595.
Glossotherium (Neomylodon) in Patagonien 559.
Granat, optische Anomalie 97.
Graphit, Vorkommen in Ceylon 279.
Halbkugel, nördliche, Asymmetrie 61.
Harzburg, Reliefkarte 425.
Jod in Seewasser 343. 449.
Koralleninsel Laysan 592.
Krystalle, flüssige und amorphe Körper (O.-M.) 236.
—, Magnetisirbarkeit uud Temperatur 126.
—, thermoelektrische Eigenschafteu 104. 323.
Laterit auf den Seychellen 163.
Lava, plötzliches Erstarren 8.
Literatur, mineralogische, geognostische, urgeschichtliche von Baden u. s. w. 143.
Magmastatische Erscheinungen am Vesuv 643.
Magmen und Mineralbildung 210. 221.
Maryland, geological Survey 513.
Menschenaffen, Entwickelung und Schädel 187.
Metalle, Krystallstructur 392.
Minerale, Bildung aus künstlichen Magmen 210. 221.
—, Luminescenz durch Röntgenstrahlen 415.
Mineralogie, Lehrbücher 101. 179. 322. 527.
Miolania, Auffinden in Patagonien 559.
Natronthal, rothe Farbe der Salzseen 620.
Optische Anomalie des Granats 97.
Ostafrikanische Inseln 165.
Paläontologie 477.
— und Abstammungslehre am Ende des Jahrhunderts 401. 417. 429.
Petrographie 129.
Petroleum - Einschlüsse in Quarzkrystallen 120.
Pithecanthropus erectus 315.
Rock-weathering and soils 335.
Salzseen, rothe Farbe 620.
Sedimentbildung, unterirdische 167.
Seismologische Gesellschaft, internationale 659.
Sprengungen, Bodenerschütterung 358.
Struthiolithus, fossiles Ei 8.
Succinit, künstliche Trübung 111.
Tachylyt vom Meeresgrunde 363.
Töpfe der ‚Granitinseln im Nil-Katarakt 524.'
Torf, Constitution 87.
Totalreflexion, Verwendung in der Petrographie 23.
Trilobiten, blinde 139.
Vesuv-Ausbruch, Eigenthümlichkeiten 475. 643.

Biologie und Physiologie.

Abstammungslehre am Ende des Jahrhuuderts 401. 417. 429.
Accommodation der Thieraugen 135.
Actinosphaerium Eichhorni, Kerntheilung, Richtungskörperbildung, Befruchtung 469. 484.
Aërobe Organismen, Bewegung bei Sauerstoffmangel 667.
Alkoholnarkose, Theorie 454.
Ameisen, Parabiose 207.
—, psychische Fähigkeiten 245.
Amistose, physiologische Bedeutung 548.
Amoeben, Fortpflanzung 536.
—, Lebenserscheinungen, physikalische Analyse 55.
Anpassung uud Zweckmäfsigkeit 166.
Augen, Refraction uud Accommodation 135.
Bastard-Larven von Echiniden, mütterliche Charaktere 3.
Befruchtung von Actinosphaerium Eichhorni 469. 484.
— - Lehre, Praxis und Theorie 646.
Bewegung aërober Organismen bei Sauerstoffmangel 667.
Blut, Gerinnung, Hinderung durch Zecken 479.
—, Peptonwirkung 607.
— - Serum, moleculare Concentration 23.
Brutpflege bei Fröschen 293.
— bei arktischen Seesternen 647.
Castrirte Raupen, Falter-Entwickelung 164.
Contagium vivum fluidum 112.
Curvenselection 603.
Cytase in der Schneckeuleber 9.
Drucksinn 338.
Eier von Ascaris, unbefruchtete, Entwickelung 144.
—, Entwickelung nach Erfriereu 400.
— von Ostracoden, Bildung und Entwickelung 668.
— von Rana fusca, Entwickelung u. Sauerstoff 428.
Einzeller, Reaction auf Reize 372.
Eiweifsstoffe, genuine, Verhalten im Blut 561.
Embryo-Entwickelung, Einflufs von Alkalien und Säuren 140.
Empfindungen, gegenseitige Hemmung 672.
Enten, tauchende, Widerstand gegen Ersticken 620.
Entomostraken, aufsergewöhnliche Vitalität 98.
Erblichkeit erworbener Eigenschaften bei Pilzen 397.
Evolution und Migration 262. 276.
Fett, Resorption im Thierkörper 335.
Fische, Magenverdauung 243.
—, Stoffwechsel 267.
Flimmer-Bewegung, Centrum 203.
Fluorescirendes Pigment von Bacterien 321.
Galvanotropismus 427.
Gang des Menschen 327.
Ganglienzellen, Bau und Function 123.
Gase, gelöste, Durchgängigkeit durch Thiermembrauen 423.
Gehirnphysiologie, vergleichende 360.
Gehörorgan, Verbreitung im Thierreich 68.
Geotropische Reizbewegungen 42.
Geruch - und Geschmacksinn, Physiologisches 223.
Geschlechts-Bestimmung, Einflufs der Temperatur 87.
— - Charaktere, secundäre 321.
Geschmack und chemischer Bau 67. 97. 177.
— - Fähigkeit einzeluer Zungenpapillen 272.
Geweihbildung u. Reproductionsorgane 475.
Gewichtszunahme beim Hungern 39.

Gifte und Sauerstoffmangel, Wirkung 214.
Hatteria, Entwickelung und Biologie 177.
Histochemische u. physiologische Arbeiten 65.
Hungern, Gewichtszunahme 39.
Instinct und Intelligenz 552.
Ionen, physiologische Wirkung 150.
Kapaune, Geschlechtscharaktere 321.
Leben der Binnengewässer 270.
Lebenserscheinungen der Zelle, physikalische Analyse 55.
Leber der Mollusken, Chlorophyllgehalt 232.
Licht-Empfindung ermüdeter Netzhäute 28.
— und Seidenwürmer 551.
Malaria, Ursache und Verbreitung 389. 593.
Meerwasser, Kultur niederer Organismen 128.
Membranen, thierische, Durchgängigkeit für Gase 423.
Metabolism Experiment, A Digest 307.
Mimicry, Ursache 242.
Morphology experimental 411.
Muskeln, Flüssigkeits-Resorption 344.
—- und Nervenphysiologie 346.
Mütterliche Charaktere bei Bastardlarven 3.
Narkose, Theorie 454.
Nematoden, Lebensfähigkeit aufserhalb des Wirthes 284.
Nerven-Schwingung 624. 639.
—-System, centrales, Functionen und Phylogenese 141.
—, Wachsthumsrichtung bei Regeneration 151.
Neues Organ, experimentelle Hervorrufung 382.
Organismen, niedere, Kultur in Meerwasser 128.
— und Socialwissenschaft 259.
Osmotische Eigenschaften der Zelle 588.
Pepton, Wirkung auf Vogelblut 607.
Pferd, Stoffwechsel 181.
Physikalische Analyse der Lebenserscheinungen 55.
Plön, biologische Station, Forschungsberichte 477.
Protoplasma, Färbungen durch lebende Pigmente 99.
—, Fixirung, Färbung und Bau 656.
— und Kern-Bewegungen nach Wundreiz 5.
Protozoen, Wirkung der Röntgenstrahlen 643.
Pseudopodien, selbstständ. Bewegungen 501.
Radfahren, Energieumsatz 398.
Regeneration bei den Anneliden 650, und Entwickelung 358.
— der Nerven, Wachsthumsrichtung 151.
—, Thatsachen und Auslegungen 386.
Reizbewegung und Fortpflanzung bei Biophytum 62.
Reizung, elektrische, Theorie 510.
Resorption in Muskeln und Seifen 344.
Rheotropismus bei Thieren 663.
Röntgenstrahlen, Einfluss auf Protozoen 643.
Sauerstoff-Bedürftigkeit anaërober Organismen 524.
—-Mangel, Bewegung aërober Organismen 667, hohe Temperatur und Gifte 214.
Saugen von Ornithorhynchus 516.
Schlangengift und Pilze 165.
Schmetterlinge, Verfolgung durch Vögel 15.
Sehen, localisirtes, Grenzgebiet 159.
Seidenwurm und farbiges Licht 551.
Selection, physikalische u. physiologische 242.
Spiele der Menschen 322.
Stoffwechsel des Pferdes 181.
— und Structur der Halophyten 192.
Structuren, organische u. unorganische 520.
Synocitenbildung 280.
Tastkörperchen, Function 338.
Thorictus Foreli, Biologie 10.
Transplantation von Ovarien, Hoden und Mamma 150.
Traum, experimentelle Untersuchungen 480.
Variationen, anatomische, Bedeutung 82.
—, partielle, Periodicität 385.
Verdauung im Magen der Fische 243.
Wanderungen und Evolution 262.
Wärmestarre kalthlütiger Thiere 525.
Zecke, Hinderung der Blutgerinnung 479.
Zelle, Lehre, Praxis und Theorie 646.
—, osmotische Eigenschaften 588.
—, Physiologie 490.
—-Saft, rother, der Pflanzen und Temperatur 340.
—- und Syncytienbildung 280.

Zoologie und Anatomie.

Actinosphaerium Eichhorni, Kerntheilung 469. 484.
Alcyonaceen, Systematik 257.
Amitose, Erzeugung und physiolog. Bedeutung 548.
Anatomie, vergleichende, der Wirbelthiere 76.
Anneliden, Regeneration 650.
Anthropomorphae 187.
Augen der polychaeten Anneliden 256.
Batrachier, anure, Vascularisation der Epidermis bei der Metamorphose 62.
Bilderatlas, zoologischer, der Fische, Lurche und Kriechthiere 229.
Birds 206.
Cerviden, Geweihbildung und Reproductionsorgane 475.
Chlorophyll in der Molluskenleber 232.
Clausilien, Verbreitung in der Schweiz 615.
Cyclostom mit normalen Augen 152.
Darm-Infusorien des Menschen 461.
Demodicidae und Sarcoptidae 451.
Dreissensia polymorpha, Entwickelung 644.
Ei von Ascaris, Riesenbildung 111.
— im Ei 449.
—, menschliches, Dotterkern 299.
— von Ostracoden, Bildung und Entwickelung 668.
— von Pholcus phalangioides, Bau 299.
—, Sammlung, Katalog 283.
—, Theilungen in d. Primordialeiern einer Erwachsenen 191.
Eidechse, Schwanz mit Saugscheibe 590.
—, Tuatara, Entwickelung 120.
—, Verbreitung 629.
Entwickelung, nachembryonale, von Lasius 31.
Epeiroides bahiensis 397.
Epidermis, Vascularisirung bei anuren Batrachiern 62.
Expedition, deutsche Tiefsee-E. 38. 207. 246. 259. 594.
— der „Princesse Alice II“ 219.
Färbung der Schwanzfedern von Raubvögeln 75.
Fauna der Galapagos-Inseln, Ursprung 614.
— im Tanganjika-See 18.
Faune de France, Mammifères 513.
Fische, leuchtende Organe 504. 572.
— des Tanganjika-Sees 203.
Fischerei-Conferenz, internationale 618.
Frosch, Anatomie 537.
Galapagos-Inseln, Ursprung der Fauna 614.
Ganglienzellen d. Rückenmarks, Structur 409.
Gehifs der Nagethiere, Entwickelung 212.
Gehörorgan, Verbreitung im Thierreich 68.
Geschlechtsreife der Thiere des Golfes von Neapel 385.
Globigerinengehäuse, Structur 363.
Hymenochirus, ein zungenloser Batrachier 655.
Infusorien im Magen der Wiederkäuer 369.
—, zwei neue des Menschendarms 461.
Insects 632.
Kerntheilung und Befruchtung bei Actinosphaerium Eichhorni 469. 484.
Lacertilien, äufsere Bedeckung 426.
Lasius, nachembryonale Entwickelung 31.
Lemming in Portugal 576.
Leuchtorgane, epitheliale, bei Spinax 504.
Lungenfisch, australischer, in Europa 79.
Magen-Infusorien der Wiederkäuer 369.
Mammalium, catalogus 154.
Mammarorgan beim Menschen 35.
Meerschlange, grofse 415.
Mikroskopisches Praktikum 77.
Mollusken und höhere Pflanzen in Flachsgruben 594.
—, Süfswasser-M. von Celebes 578.
Monotremen, Carpus und Tarsus 593.
Moskito-Malaria-Theorie 389.
Museum Darmstadt, Aufstellung der Thiere 426.
— für Naturkunde in Berlin, Führer 528.
—, U. S. National, Report 77.
Myodes lemmus in Portugal 576.
Nagethier-Gebifs, Entwickelung 212.
Nervensystem, Structur 123.
Nest der „Falken“ 359.
Ornithorhynchus, Saugen 516.
Oscarella, Metamorphose 94.
Palolo 602.
Paradiseidae 387.
Parasit, menschlicher, neuer Rhizopod 111.
Peripatus, neuer, aus Mexico 227.
Prachtfinken 116.
Protoplasma, Fixirung, Färbung und Bau 656.
Pulmonaten, beschalte, Japans 362.
Raubvögel, Zeichnung 75.
Rhizopod, neuer, als Parasit des Menschen 111.
Sammlungen, naturwissenschaftliche 562.
Saugscheibe an einem Eidechsenschwanz 590.
Schalen, innere, bei achtarmigen Cephalopoden 345.
Schmetterlingsbuch, Berges 295.
Scorpiones und Pedipalpi 462.
Siphonops annulatus, Entwickelung 424.
Spinne, Dämmerungs-Sp. 397.
Spongien, Keimhlätter, Metamorphose, Kanalsystem und Kalkskelet 94.
Sprachregeln für zoologische und botanische Namen 216.
Syconen, Kanalsystem und Kalkskelet 94.
Tanganjikasee, Fische 203.
Termitenbauten, Agariciueen 269.
Thierreich, das 373. 398. 412. 604.
Tiefsee-Expedition, deutsche, Ausstellung 594.
Wellensittich 26.
Wimperinfusorien der Wiederkäuermagen 369.
Wirbelzähne von Dasypeltis scabra 48.
Zell-Kerne, besondere 581.
—-Structuren 441. 458.
—-Theilung, amitotische 548.
Zoogeographie, Studien 179.
Zoologie, Lehrbücher 13. 66. 436.
Zoologische Forschungsreise in Australien 90. 114. 129. 194. 502.
— — in den Molukken 50. 65. 77. 346.

Botanik und Landwirthschaft.

Agaricineen aus Termitenbauten 269.
Algen-Decke, Wirkung auf Gewächshauspflanzen 645.
— an den Fumarolen der Solfatara 631.
—, koloniebildende 498.
—, Jodgehalt 512.
Alkohol, Bedeutung im Pflanzenreiche 591.
—, Bildung in Holzstämmen 410.
Alpenpflanzen, künstliche, Anatomie 424.
Ameisenbrötchen bei Leea-Arten 39.
Anatomie, systemat., der Dicotyledonen 143.
Antherozoiden und Copulation bei Angiospermen 446.
Apogamie von Balanophora elongata 63.
Aristolochia, Blütheneinrichtungen 193.
Aromatische Stoffe bei Alkoholgährung durch Blätter 228.
Asphyxie in Holzstämmen 410.
Athmung der Pilze und Licht 333.
Bacterien, fluorescirendes Pigment 321.

Bacterien in Hagel 11.
—, Strahlung 27.
Balanophora elongata, Apogamie 63.
Becherrost der Stachelbeere 272.
Befruchtung von Ginkgo und Cycas 471.
— von Lilium Martagon 446.
Bilderbuch, botanisches 37.
Biophytum sensitivum, Reizbewegung 62.
Blatt-Skelette, Herstellung 248.
— -Stellung, Experiment 359.
— -Structur von Lathyrus und äufsere Ageutien 562.
—, Wanderung der Nährstoffe beim Absterben 664.
—, Wasserausscheiduug 581.
Blitzwirkung an Bäumen 583.
Blüthen-Biologie, Handbuch 634.
— — von Spitzbergen 294.
— geophiler Pflanzen, Schutzmittel 152.
— und Inflorescenz der Cannabineen 10.
Blutungsdruck in tropischen Bäumen 268.
Botanik, Lehrbuch 26.
Bryophyten und Pteridophyten, Sporen, Keimung 268.
Cannabineen, weibliche Blüthe und Inflorescenz 10.
Centrosomen in Pflanzen 305.
Chantransia endozoica, Floridee in Polypen 360.
Chemotropismus der Pollenschläuche 669.
Chlamydomonadineen 99.
Chlorophyll-Assimilation b. Erdorchideen 228.
— — und grüne Farbe 258.
— — der Litoralpflanzen 204.
—, Bildung, Wirkung der Auaesthetica 215.
Chrysanthemum segetum, Curvenselection 603.
Conocephalus ovatus, experimentelles, neues Organ 382.
Contagium vivum fluidum bei Fleckenkrankheit der Tabaksblätter 112.
Cycas, Befruchtung 471.
Derbesia und Bryops 373.
—, Geformte Proteïne im Zellsaft 669.
Dextrin als Reservestoff 424.
Dicotyledonen, systematische Anatomie 426.
Drüsen, innere, der Rutaceen, Entleerungsapparat 526.
— -Haare, ölsecernireude 580.
Eiweifskrystalle bei Lathraea 583.
Elektricität, Wirkung auf Pflanzen 375.
Entleerungsapparat der inneren Drüsen von Rutaceen 526.
Erblichkeit erworbener Merkmale bei Pilzen 397.
Ernährung der Pflanzen 216.
Färbung von Protoplasma durch Bacterien und Pilzpigmeute 99.
Fleckenkrankheit der Tabaksblätter, Contagium fluidum 112.
Flora des Amazonenstromes 206.
— der Burzenländer Berge in Siebenbürgen 154.
—, mitteldeutsche, Synopsis 182.
— der österreichischen Alpen 194.
— der Rheinprovinz 503.
—, Südpatagouiens 580.
Fluorescirendes Pigment von Bacterien 321.
Floridee, neue, in Polypenstöcken 360.
Formaldehyd in assimilirenden Pflanzen 648.
Ginkgo, Befruchtung 471.
Halbschmarotzer, grüne 106. 582.
Halonien, zweireihige 583.
Halophyten, Stoffwechsel und Structur 192.
Hefe-Enzym, Alkohol bildendes 127.
— Parasitismus und Hirsebrand 346.
— -Pflanze, Zellkern 152.
Helleborus foetidus, Biologisches 24.
Helvellineen, Entwickelungsgeschichte 295.
Hexenbesenrost der Berberitze 295.
Holzbildung der Kiefer und Druck 582.
Hydatoden, experimentelle Hervorrufung neuer Formen 382.
Hymenolicheneu aus Brasilien 581.
Indican im Chlorophyll der Indigopflanzen 655.
Inulin 295.
Jod in chlorophyllhaltigen Algen 512.
Kaukasus-Pflanzen, Verbreitung 551.
Kohlenhydrate, Assimilation und Stickstoffgewinnung bei Pflanzen 243.
—, Aufnahme durch Wurzeln 35.
Kohlensäure-Aufnahme durch Pflanzen 599. 610.
Kohlenstoff-Verbiudungen, einfachste, der Pflanze 196.
Kohlrabi, Wasserkulturen 616.
Kultur-Gewächse d. deutschen Kolouien 166.
— -Pflanzen, ausländ., in Wandtafeln 478.
Kupfer in Pflanzen 347.
Laubholzkunde, kleine 414.
Leptomin, Demonstrationsversuche 48.
Licht und Athmung der Pilze 333.
— und Bildung von Stickstoffsubstanzen in der Pflanze 305.
— und Zweige von wildem Wein und Gundermann 165.
Ligninreaction des Holzes 576.
Litoral-Pantropisten 281.
— -Pflanzen, Chlorophyllassimilation 204.
Lolium temulentum, Pilz 178.
Lycopodien-Prothallien 561. 582.
Mimicry einer Orchidee 92.
Missouri Botanical Garden 670.
Monstrositäten, Kultur 239.
Mooszellmembran, Chemie 580.
Morphologische Studien 632.
Mycorhiza, endotrophe, von Podocarpus 252.
Myxomyceten 529.
Nährstoffe, Wanderung in absterbenden Blättern 664.
Nahrungs- und Genufsmittel, vegetabilische, Wandtafeln 130.
Natron in Pflanzen 296.
Neottia Nidus Avis, Keimung 410.
Nepenthes, proteolytisches Enzym 140.
Nitrificirende Organismen und organischer Stickstoff 556.
Nitromonas in Flüssigkeiten 227.
Obstfäulnifs 486.
Orchideen, Chlorophyllassimilation 228.
Organographie der Pflanzen 115.
Oxalis-Arten, Beobachtungen und Experimente 591.
Padina Pavonia, Anatomie u. Physiologie 645.
Palmwein, Secretion 140.
Peridinium, massenhaftes Auftreten 183.
Pflanzen-Familien, die natürlichen 413.
— -Geographie 101.
— — —, Entwickelung 618.
— -Kunde, Leitfaden 670.
— -Namen, deutsche 527.
—, Unsere Pfl. 647.
— -Verbreitung im Kaukasus 551.
Phanerogame Pflanzen, Entwickelungsgeschichte 513.
— — -Decke des Saalebezirkes 437.
Phyllactinia 580.
Pilze, Athmung und Licht 333.
—, Fortpflanzungsorgane 582.
—, holzbewohnende 616.
— in Lolium temulentum 178.
—, parasitäre 486.
— gegen Schlangengift 165.
—, Wirkung der Metall-Ionen 150.
Plasmolyse und Wachsthum der Zellmembranen 630.
Pollenschläuche, Chemotropismus 669.
Proteïne, geformte im Zellsaft 669.
Prothallien von Lycopodien 561.
Protoplasma-Strömungen bei Characeen 14.
Pseudoindican in Cystolithenzellen von Acanthaceen 655.
Rafflesia, Thallus 436.
Reizbewegungen der Pflanzen 42.
Rothfärbung der Pflanzen, Versuche 340.
Rutaceen, Entleerungsapparat innerer Drüsen 526.
Saft, Ausfliefsen bei Lianen 317.
Samen, Wasseraufnahme b. Einweichen 464.
Scheitelöffnungen der Wasserpflanzen 513.
Schimmelpilze, Athmung auf verschiedenen Nährlösungen 214.
— als Holzzerstörer 144.
Schleimpilze 529.
Schutzm. d. Blüthen geophiler Pflanzen 152.
Spitzbergen, Blüthenbiologisches 294.
Stärke, Aufschliefsung in den Pflanzen 71.
Stickstoff, Aufnahme in Pflanzen 345.
— -Substanzen, Bildung in der Pflanze und Licht 305.
Strandvegetation Siciliens 581.
System., botanische, anatomisch. Methode 172.
Toorfmoor am Brockengipfel 364.
Traubenbeeren, Ausbildung und Entwickelung der Samen 274. 288. 301.
Tulpe, Geschichte 199.
Uredineen, neuer Wirthswechsel 128.
Verbreitung der Pflanzen und Thiere 334.
Victoria regia, Blüthe, Wärmeentwick. 354.
Wald-Boden, Veränderg. durch Abholzen 513.
—, Wirkung auf Grundwasser 672.
Wandtafeln der vegetabilischen Nahrungsmittel 130.
Wärmeentwickelung in d. Blüthe von Victoria regia 354.
Wasserausscheidung durch Blätter 581.
Wasserpflanzen, Scheitelöffnungen 513.
Wein, wilder, Zweige und Licht 165.
Weizen und Tulpe, Geschichte 199.
Wundreiz, Kern- und Protoplasma-Bewegungen 5.
Wurmstichigkeit d. Hölzer, Mittel dageg. 333.
Zellen, Veränderungen bei Reizung durch Drosera 489.
— -Kern der Hefepflanze 152.
— -Membran, Wachsthum 630.
— -Saft der Derbesia, geformte Proteïne 669.
Zuchtwahl, forstliche 577.
Zwiebeln u. Knollen, verlangsamtes Leben 71.

Allgemeines und Vermischtes.

Aberglaube und Zauberei 462.
Bibliographie, internationale, der Naturwissenschaft 229.
Briefwechsel zwischen Berzelius und Schönbein 425.
Buch der Natur 656.
Claus, Carl †, Nachruf 116.
Dames, Wilhelm Barnim †, Nachruf 78.
Geographen-Congrefs, VII. internationaler 552.
Geschichte der Naturwissenschaften 398.
Handelsgeographie, Württembergischer Verein 116.
Hankel, Wilhelm †, Nachruf 155.
Hauer, Franz von †, Nachruf 270.
Hochschulen, wissenschaftliche Bestrebungen 596.
Lie, Sophus †, Nachruf 216.
Lommel, Eugen von †, Nachruf 438.
Marsh, Othniel Charles †, Nachruf 230.
Naturforscher-Versammlung in München 387. 514.
— — —, Berichte aus den Abtheilungen 537. 555. 562. 580. 593. 605.
Neuseelaud, Wanderungen in deu südlichen Alpen 103.
Preisaufgaben: 68. 156. 220. 248. 312. 324. 375. 376. 416. 608. 635. 648.
Sonnblick-Verein, Jahresbericht 375.
Tiefsee-Expeditiou, deutsche 38. 207. 246. 259.
Transkaspien, Reiseskizzen 438.
Verein zur Förderung des mathematisch-naturw. Unterr., Haupt-Versammlung 311.
Welträthsel 671.
Wiedemann, Gustav †, Nachruf 307.

Autoren-Register.

A.

Abegg, Richard, Himmelsblau (O.-M.) 157.
— und Bodländer, G., Elektroaffinität 466.
— und Seitz, W., Dielektricität krystallinischer Flüssigkeiten 560.
— u. —, Temperatur und Dielektricitätsconstante 595.
Abraham, H. u. Lemoine, J., Kerrsches Phänomen 499.
Acloque, A., Faune de France 513.
Adloff, Paul, Nagethiergebifs 212.
Agamennoue, G., Erdbeben auf Haiti 183.
Agostini, Bettino, Elektrische Wellen und Selen-Leitung 156.
Ammon, v., Geologie Münchens 127.
André, Ch., Lichtspur langer Dauer 567.
Antoniadi, E. M. s. Flammarion, C. 508.
Appellöf, A., Innere Schalen bei Cephalopoden 345.
Appunn, A., Schwingungszahl hoher Pfeifen 174.
Arctowsky, Henrik, Antarktisches Klima 627.
Arnold, E., Elektrotechnisches Institut 604.
Arons, Leo, Aluminium-Stickstoff, Verbindungen (O.-M.) 453.
—, Lichtbogen zwischen Metallen 565.
Artini, E. und Melzi, E., Meteorit von Ergeo 33.
Aseherson, Paul und Graebner, Paul, Mitteldeutsche Flora 182.
Asehkinass, E., Anomale Dispersion 564.
—, Cohärer 34. 347.
— s. Rubens, H. 69.
Atkinson, Edward, Vitalität der Entomostraken 98.
Atwater, W. O. u. Langworthy, C. F., Metabolism Experimeuts 307.
Auerbach, F., Kanon der Physik 591.
Ayrton, Hertha, Zischen des elektrischen Bogens 534.

B.

Baccei, Pietro, Absorptionsspectrum der Gase 380.
Bacon, J. M., Beobachtungen im Ballon 213. 568.
Bade, E., Sammlungen 562.
Bagard, H., Widerstand der Elektrolyte im Magnetfelde 176.
Baillaud und Bourget, Nebel im Walfisch 155.
Baltzer, A., Glacialerosion des Grindelwaldgletschers 252.
Bambeke, von, Ch., Bau des Eies von Pholcus 299.
Barus, C., Compressibilität der Colloide 59.
Barker, E. Raymond, Erdströme im Atlantic 671.
Bastianelli, Malariaparasiten 389.
Battelli, A. und Pandolfi, M., Leuchten von Flüssigkeiten 479.
Bauer, M., Laterit 163.
Baume-Pluvinel, de la, A., *B*-Linien des Sonnenspectrums 201.
Beattie, J. C., Elektricitätsverlust bei mittleren Temperaturen 549.
Becquerel, Henri, Eigenschaften der Uranstrahlen 319.
—, Magnetische Rotationspolarisation 20.
Beer, Theodor, Accommodation der Augen in der Thierreihe 135.
—, Verbreitung des Gehörorgans 68.
Behn, W., Specifische Wärme der Metalle 96.
Behrendson, O., Becquerelstrahlen 654, Cohärerversuche 231.
Behrens, J., Obstfäulnifs 486.
Bendorf, Hans, Luftelektricität in Sibirien 341.
Berberich, A., Leonidenschwarm von 1898 (O.-M.) 233.
—, Die nächste Opposition des Mars 1.
—, Periodische Kometen des Jabres 1899 53.
—, Planetoiden von 1898 197.
—, Raum-Atmosphäre 365. 377.
—, Sternspectroskopie, Ergebnisse 81.
—, Veränderliche Sterne 465. 481.
Berg, Otto, Kathodenstrahlen bei Entladung 601.
Bergstrand, Östen, Sternparallaxen 448.
Bernard, Noel, Keimung von Neottia Nidus Avis 410.
Bernstein, Julius, Nordlicht-Untersuchung 95.
Bernthsen, A., Organische Chemie 411.
Berthelot, M., Argon-Verbindungen 489.
—, Licht- und chemische Energie 74.
—, Phenol-Synthese aus Acetylen 127.
Bethe, A., Nervensystem, Bau u. Function 123.
Beyerinck, M. W., Contagium fluidum bei Tabaksblättern 112.
—, Sauerstoff und anaërobe Organismen 524.
Bezold, von, Wilhelm, Blitzgefahr 290.
—, Erdmagnetismus 349.
Biedermann, W. und Moritz, P., Cytase 9.
Bignami, Malariaparasiten 389.
Bigourdan, G., Bodenschwankungen, Fortpflanzung 384.
Bitter, Georg, Padina Pavonia 645.
Bjerknes, Mechanik der Cyklone 567.
Blaas, Petrographie 129.
Bleier, Otto, Gasometrische Methoden 502.
Bley, Franz, Botanisches Bilderbuch 37.
Blochmann, Richard, Leuchten der Glühlampen ohne Strom 336.
—, Drahtlose Telegraphie 655.
Blochmann, Rich. Herm., Sternkunde 193.
Blondlot, R., Elektromotorische Kraft in der Flamme durch Magnetismus 448.
—, Elektromotorische Kräfte durch Verschiebung einer verschieden leitenden Masse 304.
Boccara, V. und Gandolfi, A., Dielektrisch-magnetische Medien und Hertzsche Wellen 241.
— und Pandolfi, M., Dielektrisch-magnetische Körper 451.
Bock, A., Blauer Dampfstrahl 601.
Bodenstein, Max, Gasreactionen 621.
Bodländer, G., Löslichkeit und Bildungswärme 261.
— s. Abegg, R. 466.
Böhm, G., Transkaspien 438.
Boltzmanu, L., Gas-Theorie 258.
—, Methoden der theoretischen Physik 493. 505. 517.
Bonnier, Gaston, Künstliche Alpenpflanzen 424.
Börnstein, R., Luftdruckvertheilung 567.
Bose, Jagadis Chunder, Cohärer aus verschiedenen Metallen 575.
Bottazzi, F., Viseosität organ. Flüssigkeiten 47.
Böttger, H., Chemie 656.
Bouchard, Ch., Gewichtzunahme beim Hunger 39.
Boule, Marcellin, Fossilien Madagascars 241.
Boulenger, G. A., Fische des Tanganjikasees 203.
—, Grofse Meerschlange 415.
—, Hymenochirus 655.
Bourget s. Baillaud 155.
Boutan, Louis, Submarine Photographie 132.
Bouty, E., Dielektrische Cohäsion verdünnter Gase 536.
—, Nichtelektrolytische Leitfähigkeit der Gase 488.
Branco, Nachruf auf W. B. Dames 78.
Branly, E., Cohärer aus Gold 219.
— Cohärer aus Metallkugeln 375.
— und Le Bon, Gustave, Absorption Hertzscher Wellen 363.
Brauer, A., Brutpflege bei Fröschen 293.
Braun, Ferdinand, Physikalische Forschungsart 400.
Bredig, G., Colloidale Metalllösungen 132.

Breitenbach, Paul, Innere Reibung der Gase 363.
Brockmeier, H., Pflanzen und Mollusken in Flachsgruben 594.
Brown, Horace T., Kohlensäure-Aufnahme der Pflanzen 599. 610.
Bruckmann, H., Lycopodien-Prothallien 561. 582.
Brunbes, Jean, Töpfe im Nil-Katarakt 524.
Bryan, Planeten-Atmosphären 595.
Buchner, E., Gährung durch Zymase 581.
Bugarszky, St. und Tangl, F., Blutserum 23.
Bührer, C., s. Dufour, Heuri, 647.
Burke, John, Zucker, Funkenschlagen 51.
Burkhardt, Heinrich und Meyer, Franz, Encyklopädie der matbemat. Wiss. 306.
Bütschli, O., Structuren 520.

C.

Campbell, W. W., Spectrum von Mira Ceti 158.
Cancani, Adolfo, Erdbeben, Periodicität 271.
Canestriui, E. und Kramer, P., Demodicidae und Sarcoptidae 451.
Cantor, Mathias, Entladungsform in verdünnter Luft 279.
Cantor, Moritz, Geschichte der Mathematik 64.
Caspari, P., Flora der Rheinprovinz 503.
Celakowsky jun., L., Fortpflanzungsorgan der Pilze 582.
—, Sauerstoffmangel und Bewegung aërober Organismen 667.
Celli, Malaria, Erforschung 389.
Chassi, A., Polarisation und Druck 219.
Chiarini, P. und Gatti, M., Leuchtende Organe der Fische 572.
Chun, Deutsche Tiefsee-Expedition 38. 207. 246. 259. 594.
Cieslar, Adolf, Forstliche Zuchtwahl 577.
Cohen, Ernst, Innerer Widerstand des Clarkschen Normalelementes 427.
Compan, P., Licht in trüben Medien 384.
Connstein, Wilhelm, Fettresorption 335.
Cook, F. H., Büschel-Entladung 240.
Coolidge, W. D., Brechungsexponenten elektrischer Wellen 628.
—, Nachweis elektrischer Wellen 292.
Corbino, O. M. s. Macaluso, D. 20.
Coupin, H. s. Teodorescu, E. C. 215.
Cranz, C. und Koch, K. R., Vibrationen des Gewehrlaufes 434.
Credner, Hermann, Sächsische Erdbeben 176.
Crookes, William Sir, Victorium 474.
Cunningham, D. J., Variationen, Bedeutung 82.
Curie, P. und Frau, Radium 91.
Czapek, Friedrich, Geotropische Reizbewegungen 42.
—, Holzbewohnende Pilze 616.
—, Ligninreaction 576.
—, Mooszellmembran 580.

D.

Dahms, P., Künstliche Trübung des Succinit 111.
Dalla Torre, v., K. W., Alpenflora 194.
Dangeard, P. A., Chlamydomouadineen 99.
Daniels, M. Fr., Elektricität und Magnetismus 425.
Dannemann, Friedrich, Geschichte der Naturwissenschaften 398.
Darbishire, O. V., Chantransia endozoica 360.
Dastre, A. und Floresco, N., Chlorophyll in Molluskenleber 232.
Daveuport, C. B., Experimental Morphology 411.
Davison, Charles, Japanisches Erdbeben 320.
—, Unechte Erdbeben 427.
Davison, John M., Platin im Meteoreisen 247.
Decombe, L., Dispersion im Vacuum 271.
Demoussy, E., Ammoniakoxydation in Flüssigkeiten 227.
Dendy, A., Tuatara-Eidechse 120.
Deschauer, Joseph, Klima von Fulda 25.
Devaux, Henri, Asphyxie und Alkoholbildung in Holzstämmen 410.
Dewar, James, Fester Wasserstoff 492. 534.
—, Siedepunkt des flüssigen Wasserstoffs 292.
—, Vacuum durch flüssigen Wasserstoff 131.
Dewitz, J., Lebensfähigkeit der Nematoden 284.
—, Rheotropismus bei Thieren 663.
—, Rothe Farbe der Salzseen 620.
Diels, L., Stoffwechsel der Halophyten 192.
Diersche, Max, Graphit in Ceylon 279.
Dieterici, C., Zustandsgleichung 565.
Dionisi, Hämosporidien, Entwickelung 389.
Dittrich, Gustav, Helvellineen 295.
Dixon, Harold B. und Russel, E. J., Verbrennung des Schwefelkohlenstoffs 371.
Döderlein, Brutpflege 647.
Donath, B., Erzeugung von Röntgenstrahlen 646.
Donle, Druck im Radiometer 492.
Driesch, H., Bastardlarven 3.
Duflocq, P. und Lejonne, P., Kultur niederer Organismen in Meerwasser 128.
Dufour, Henri, Gefrieren von Wasser 619.
— und Bührer, C., Aktinometrische Messungen 647.
Dumas, L., Maguetische Umwandlungspunkte des Nickelstahls 511.
Dupont, É., Evolutionstheorie 262. 276.

E.

Eastmanu, C. R., Struthiolithus-Ei 8.
Ebert, Hermann, Elektrische Gasentladungen, unsichtbare Vorgänge 137.
—, Glimmlicht-Mechanik 255.
—, Umsetzung der Wechselstromenergie 326.
— s. Wiedemann, Eilhard 425.
Eck, H., Literatur-Verzeichnifs von Baden, Württemberg, Hohenzollern 143.
Ecker, A. und Wiedersheim, R., Anatomie des Frosches 537.
Eckstein, K., Zoologie 66.
Eder, J. M., Jahrbuch der Photographie 537.
Eginitis, D., Perseïden 544.
Ehlers, E., Palolo 602.
Eichberg, Friedrich und Kallir, Ludwig, Lichterscheinung an Aluminium-Elektroden 284.
Ekstam, Otto, Blüthenbiologie von Spitzbergen 294.
Elliot, J., Hagelstürme 295.
Elster, J., Elektricitäts-Zerstreuung in der Atmosphäre 563.
— und Geitel, H., Becquerelstrahlen 96. 654.
— u. —, Elektricitätsleitung der Gase im Magnetfelde 426.
Emden, Robert, Ausströmen von Gasen 637.
Emery, C., Carpus und Tarsus der Monotremen 593.
Engler, A., Pflanzenfamilien 413.
—, Pflanzengeographie, Entwickelung 618.
Ercolini, Guido, Benetzungswärme 415.
Erdmann, H., Anorganische Chemie 49.
Eriksson, Jacob, Hexenbesenrost der Berberitze 295.
Erk, F., Observatorium auf der Zugspitze 38.
Errera, L., Erblichkeit erworbener Merkmale bei Pilzen 397.
Eschenhagen, M., Erdmagnet. Elemente in Potsdam 1898 478.
Escherich, K., Thoractus Foreli 10.
Evans, A. H., Birds 206.
Ewers, Paul, Kanal- und Kathodenstrahlen 654.
Ewing, J. A. und Rosenhain, W., Structur der Metalle 392.
Exner, Franz, Atmosphärische Elektricität in Luxor 609.
Exner, Siegmund, Localisirtes Sehen, Grenzgebiet 159.

F.

Fabry, Ch. und Perot, A., Intensives, monochromatisches Licbt 415.
Federico, R., Polarisation uud Druck 226. 311.
—, Polarisation gasfreien Wassers 440.
Fiedler, Wilhelm s. Salmon, George 141.
Figdor, W., Blutungsdruck in Tropen 268.
Finkh, Ludwig, Gabbro und Serpentin 47.
Fischer, Alfred, Fixirung, Färbung uud Bau des Protoplasmas 656.
Fischer, Emil, Syuthesen in der Puringruppe 420.
Fischer, George Egbert und Schwatt, Isaac J., Algebra 450.
Fischer, Hugo, Inulin 295.
Fischer, K. Th., Dicke der Flüssigkeitshäutchen 574.
Fischer, Otto, Gang des Menschen 327.
Flammarion, C., Licht u. Lebewesen 551.
— und Antoniadi, E. M., Mars-Beobachtungen 508.
Fleming, Frau, Neuer Stern 168.
Fleming, Drahtlose Telegraphie 208.
Flemming, W., Zellstructuren 441. 458.
Floresco, N. s. Dastre, A. 232.
Folgheraiter, G.. Ausgezeichnete magnetische Punkte 567.
—, Säcularvariation der Declination 249.
Föppl, Aug., Dynamik 476.
—, Techuische Mechanik 228.
Forel, F. A., Geschichte der Gletscher-Theorie 595.
—, Parabiose der Ameisen 207.
—, Wassercirculation im Rhonegletscher 62.
Forstmann, G., Regeneration der Nerven 151.
Fort, O. und Schlömilch, O., Analytische Geometrie 128.
Frankland, Percy, Bacterienstrahlen 27.
Franz, Julius, Figur des Mondes 569.
Frey, v., M. und Kiesow, F., Tastkörperchen 338.
Friedländer, B., Palolo 602.
Fromm, Ludwig, Elektrische Entladungen im Vacuum 86.
Frot, Fortpflanzung des Schalls 131.

G.

Galdieri, Agostino, Alge der Fumarolen 631.
Gandolfi, A. s. Boccara, V. 241.
Garbasso, A., Elektricität durch kleine Oeffnungen 196.
Gatti, M., Leuchtende Organe der Fische 572.
Gautier, Armand, Chlorgehalt der Meeresluft 335.
—, Jod in Algen 512.
—, Jod in der Luft 255.
—, Jod im Meerwasser 343. 449.
—, Wasserstoff in der Luft 7.
Gegenbauer, C., Vergleichende Anatomie der Wirbelthiere 76.

Geikie, Sir Archibald, Alter der Erde 649. 661.
Geissler, Kurt, Mathematische Geographie 646.
Geitel, H., s. Elster, J. 96. 426. 654.
Geitler, v., J., Erreger Hertzscher Wellen 191.
—, Kathodenstrahlen und Röntgenstrahlen 46.
Gerland, E. und Traumüller, F., Geschichte der Experimentirkunst 577.
Gernez, D., Jodquecksilberdämpfe 435.
Gibson, John, Licht und chemische Umlagerung 156.
Giesbrecht, W. und Schmeil, O., Copepoden 412.
Giesel, F., Radium und Polonium 563. 654.
Goebel, K., Organographie der Pflanzen 115.
Göldi, E. A., Dämmerungsspinne 397.
—, „Falken"-Nest 359.
—, Sipbonops, Entwickelung 424.
Golgi, C., Ganglienzellen, Bau 123.
Gordon, Clarence Mc Cheyne, Contactpotentiale zwischen Metall u. geschmolz. Salz 279.
Graebner, Paul s. Ascherson, Paul 182.
Graham-Otto, Chemie 37.
Grassi, G. B., Malaria und Stechmücken 389. 593.
Green, J. Reynolds, Hefe-Enzym 127.
Griffon, Ed., Chlorophyllassimilation 204. 280.
Groos, Karl, Spiele des Menschen 322.
Grosse, W., Aether 49.
Grunmach, Leo, Oberflächenspannung 266.
—, Physikalische Erscheinungen 462.
—, Streckung und Dichte 260.
Guignard, L., Centrosomen in Pflanzen 305.
—, Copulation bei Angiospermen 446.
Günther, Mageninfusorien der Wiederkäuer 369.
Günther, Ludwig, Keplers Traum vom Monde 113.
Gürich, Georg, Mineralreich 527.
Gutton, C., Elektromagnetische Schirme 190.

H.

Haberland, G., Biophytum, Bewegung und Reizfortpflanzung 62.
—, Entleerungsapparat der Rutaceen 526.
—, Experimentelles, neues Organ 382.
Häckel, Ernst, Welträthsel 671.
Häcker, V., Zellenlehre 646.
Haën, de, E., Radioactive Stoffe 556.
Haga, H. und Wind, C. H., Beugung der Röntgenstrahlen 571.
Hagemann, O. s. Zuntz, N. 181.
Hagenbach, Ed., Nachruf auf G. Wiedemann 307.
Hagenbach, Reductionswirkung von Metallen 566.
Hammer, S. G. s. Howe, Jas. Lewis 15.
Hanauer, J., Capacität des Condensators 45.
Hauausek, T. F., Pilz des Lolium temulentum 178.
Hann, J., Vallot-Observatorium auf dem Montblanc 395.
Hansen, Adolf, Pflanzen-Ernährung 216.
Hansky, Schwere-Messungen auf dem Montblanc 131.
Hanstein, v., R., Nachruf auf Claus 116.
—, Nachruf auf Marsh 230.
Harlé, E., Dryopithecus-Unterkiefer 75.
Harrison, F. C., Hagelbacterien 11.
Hartert, Ernst, Podargidae, Caprimulgidae, Macropterygidae 374.
— s. Rotbschild, Waltber 614.
Hartig, Blitzwirkung an Bäumen 283.
Hartmann, J., Helligkeit von Mars und Jupiter 460.
Haschek, E. und Mache, H., Druck im Funken 167.
Hasselberg, Vanadin, Verbreitung 451.
Hauser, J., Filtration 213.
Heald, F. de, Forest, Sporen-Keimung bei Bryophyten 268.
Hecker, O., Sprengungen, Bodenbewegungen 358.
Heinemann, v., H., Berges Schmetterlingsbuch 295.
Heinke, C., Wellenstromeuergie 563.
Heinricher, E., Eiweifskrystalle 583.
—, Halbschmarotzer 106. 582.
Hellmann, G., Regenkarte von Schlesien 215.
Helm, Georg, Energetik 36.
Helmholtz, v., H., Akustik 13.
Hemptinne v., A., Katalyse 96.
—, Luminescenz der Gase 357.
Hemsalech, G. A., Funken-Spectra 589.
— s. Schuster, Arthur 291.
Henuings, P., Agaricineen aus Termitenbauten 269.
Henry, J., Magnetische Deflexion elektrischer Entladungen 60.
Hergesell, H., Beobachtungen im Fesselballon 319.
—, Bewegung der Freiballons 549.
Hermite, Gustave, Ballonfahrt langer Dauer 671.
Herrick, Francis H., Ovum in ovo 449.
Herschkowitsch, M., Metalllegirungen, Constitution 87.
Hertwig, Oscar, Entwickelung unbefruchteter Ascaris-Eier 144.
—, Organismen und Socialwissenschaft 259.
Hertwig, R., Actinosphaerium Eichhorni, Kerntheiluug und Befrucbtung 469. 484.
Hess, Cl., Niederschlag und Abflufs der Thur 193.
Hesse, R., Augen der Anneliden 256.
Heycock, Cbarles T., Metall-Legirungen und Lösungstheoiie 105.
— und Neville, Francis Henri, Legirungen und Röntgenstrahlen 67.
Heymans, G., Gegenseitige Hemmung von Empfindungen 672.
Hildebrand, Friedrich, Oxalisarten 591.
Hill, Leonard und Ridewood, H. E., Durchgang gelöster Gase durch Thiermembranen 423.
Hillers, W., Elektr. Ströme durch Röntgenstrahlen und Gasdruck 473.
Hiltner, S. s. Nobbe, F. 252.
Himstedt, F., Spitzenentladung bei Hochfrequenzströmen 488.
Hirase, Sakugoro, Befruchtung von Ginkgo 471.
Hirth, Georg, Energetische Epigenesis 12.
His, W., Zellen und Syncytien 280.
Hittorf, W. und Salkowski, H., Eigenthümliche Säuren 500.
Hnatek, Adolf, November-Meteore 67.
Hollemann, A. F., Organische Chemie 26.
Holmgren, E., Spinalganglienzellen 409.
Holzmüller, Gustav, Ingenieur-Mathematik 244.
Hoppe, Eduard, Forstmeteorolog. Studien 244.
—, Waldboden, Abholzung 513.
Hörmann, Georg, Protoplasmaströmungen 14.
Hornstein, Ferd. Friedr., Mineralogie 101.
Höber, Rudolf und Kiesow, Friedrich, Geschmack von Salzen 177.
Hoepfner, C., Elektrolyt. Metallgewinnung 139.
Hoernes, Rudolf, Paläontologie 477.
Holle, J. G., Pflanzenkunde 670.
Howe, Jas. Lewis uud Hammer, S. G., Farbe des Schwefeldampfes 15.
Huber, J., Flora des Amazonenstromes 206.
Hübl, v., A., Photographisches Reproductionsverfahren 166.
Huie, Lily H., Drosera, Zellen-Veränderungen 489.

I.

Ijima, I., Rhizopod als menschlicher Parasit 111.
Ikeno, S., Befruchtung von Cycas 471.
Israel, O., Lichtbrechung mikroskop. Objecte 556.

J.

Jackson, Herbert, Phosphorescenz 29.
Jacquemin, Georges, Aromatische Stoffe bei Alkoholgährung 228.
Jacobi, A., Beschalte Pulmonaten Japans 362.
Jacoby, M. und Schaudiun, F., Darm-Infusorien des Menschen 461.
Jäger, Gustav, Schleifenblitz 283.
—, Theoretische Physik 631.
Jahn, E., Myxomyceten 529.
Janssen, J., Sternschnuppen im Luftballon 51.
Jaumann, G., Interferenz der Kathodenstrahlen 342.
Jennings, H. S., Reaction der Einzeller 372.
Jensen, Chr., Photometrie des Himmels 265.
Johann, Leopold, Leuchtorgane bei Spinax 504.
Jordan, Edwin O., Fluorescirendes Pigment bei Bacterien 321.

K.

Kablbaum, Georg W. A., Briefwechsel zwischen Berzelius und Schönbeiu 425.
—, Dampfspannung, Messungen 110.
—, Metalldestillation 565.
Kahlenberg, Louis, Geschmack wässeriger Lösungen 67.
— und Scbreiner, Oswald, Seifenlösung 167.
Kaiserling, Carl, Wissenschaftliche Photographie 38.
Kalähne, A., Spectra der Glimmentladung 22.
Kallir, Ludwig s. Eichberg, Friedrich 284.
Karawaiew, W., Lasius-Entwickelung 31.
Katbariner, L., Verfolgung d. Schmetterlinge durch Vögel 15.
—, Wirbelzähne 48.
Kattein, A. s. Rodewald, H. 461.
Kaufmann, W., Kathodenstrahlen, Zerstreuung 614.
Keeler, Spectrum des Orionnebels 68.
—, Spiralform der Nebelflecke 620.
Keilhack, Lumiuescirende Mineralien in Röntgenstrablen 415.
Keller, C., Ostafrikanische Inseln 165.
Kelvin, Lord, Alter der Erde 185.
—, Blauer Lichtstrahl vor Sonnenaufgang 515.
—, Dunkle Blitze 479.
Kennel, v., Schmetterlinge und Vögel 15.
Kiesow, F., Schmeckfähigkeit einzelner Papillen 272.
— s. Frey, v., M. 338.
— s. Höber, Rudolf 177.
Kinsley, Carl, Wärmefortpflanzung im Eisen 647.
Kipping, Fr. St. und Pope, W. J., Enantiomorphismus 138.
Kirchhoff, A., Pflanzen- und Thierverbreitung 334.

Kirchner, W. C. G., Fossile Flora von Florissant 492.
Klautzsch, Al., Nachruf auf v. Hauer 270.
Klein, C., Optische Anomalie des Granats 97.
—, Totalreflexion in Petrographie 23.
Klein, F. und Sommerfeld, A., Kreisel 282.
Klemenčič, J., Temperaturcoëfficient und Dimensionsverhältnifs der Magnete 375.
Klinkert, G., Saiten-Bewegungen 6.
Knauthe, K., Stoffwechsel der Fische 267.
Knoch, Eduard, Victoria regia 354.
Knuth, Paul, Blüthenbiologie 634.
Kny, L., Blattstellung 359.
Kobell, v., Franz, Mineralogie 322.
Kobelt, W., Zoogeographie 179.
Kobolt, H., Bewegung des Sonnensystems 597.
Koch, v., G., Aufstellung der Thiere im Museum zu Darmstadt 426.
Koch, K. R., s. Cranz, C. 434.
Koch, R., Malaria 389.
König, Walter, Langsame elektrische Schwingungen 304.
Koenigsberger, Johann, Magn. Susceptibilität 161.
Kolkwitz, R., Licht und Pilzathmung 333.
Kösters, Wilhelm, Elektrische Ladung frischer Gase 642.
Kraatz-Koschlau, v., K. und Wöhler L., Farben der Mineralien 293. 500.
Kramer, P. uud Canestrini, E. 451.
Krämer, Palolo 602.
Kraepelin, Karl, Scorpiones und Pedipalpi 462.
Kretschmer, P., Sprachregeln 216.
Kronecker, Franz, Wanderungen in Neuseeland 103.
Kückenthal, W., Zoologische Forschungsreise 50. 65. 77. 346.
Kunze, Osk. E., Laubholzkunde 414.
Kurlbaum, F., Emission und Absorption von Platinschwarz und Rufs 332.
Küster, Ernst, Derbesia 373.

L.

Labbé, Alphonse, Sporozoa 604.
Lachmann, Arthur, Organic chemistry 578.
Lagrange, E., Fortpflanzung der Wärme 555.
Lampe, E., Nachruf auf S. Lie 216.
Lampert, K., Leben der Binnengewässer 270.
Landolt, H., Ostwald, W. u. Seubert, K., Atomgewichte 7.
Lang, W. H., Prothallium von Lycopodium 561.
Langworthy, C. F. s. Atwater, W. O. 307.
Lassar-Cohn, Chemie des täglichen Lebens 141.
—, Einführung in die Chemie 537.
Laurent, Jules, Kohlenhydrataufnahme durch Wurzeln 35.
Le Bou, Gustave s. Branly, Ed. 363.
Le Chatelier, H., Ausdehnung der Metall-Legirungen 422.
—, Ausdehnung des Eisens 575.
Lecher, Ernst, Aluminiumanoden in Alaunlösung 85.
—, Lichterscheinung mit Wehnelt-Unterbrecher 619.
Leclerc, du, Sablon, Dextrin als Reservestoff 424.
—, Zwiebeln und Knollen, Stärkedigestion 71.
Leick, W., Elektrische Leitung in dünnen Dielektricis 162.
—, Magnetische Kraftlinienbilder 617.
Lejonne, P. s. Duflocq, P. 128.
Lehmann, A., Aberglaube und Zauberei 462.
Lemoine, J. s. Abraham, H. 499.
Lengyel von, Béla, Wirkung von Gasen auf photographische Platten 161.
Leopold Ferdinand, Erzherzog, Regenbogen 635.
Lewandowsky, Max s. Munk, Immanuel 561.
Lewis Percival, Spectrum unreiner Gase 642.
Libert, L., Grüner Strahl 39.
Lidforss, Bengt, Chemotropismus der Pollenschläuche 669.
Lieben, Ad., Einfachste Kohlenstoffverbindung der Pflanze 196.
Liesegang, E., Photographische Chemie 514.
Linck, G., Meteorit von Meuselbach 372.
Linde, Karl, Verbrennungen in flüssiger Luft 409.
Liznar, J., Erdmagnetismus uud Höhe 6.
Lo Bianco, Geschlechtsreife der Thiere im Golf von Neapel 385.
Loeb, Jacques, Embryo-Entwickelung, chemische Einflüsse 140.
—, Muskel, Resorption 344.
—, Vergleichende Gehirnphysiologie 360.
Löwe, K. Friedrich, Elektrische Dispersion 175.
Loewy und Puiseux, Der Mond 431.
Ludwig, F., Helleborus fötidus 24.
Ludwig, Rud., Luftelektricität bei Sonnenfinsternifs 341.
Luksch, Joseph, Rothes Meer 75.
Lumière, Auguste und Louis, Phosphorescenz in Kälte 266.
Lüpke, R., Elektrochemie 477.
Lussana, L., Druck und elektr. Widerstand der Metalle 666.
Luther, R., Elektroden dritter Art 126.
Lutteroth, Ascan, Magnetisirung von Krystallen und Temperatur 126.

M.

Maass, O., Spongien, Keimblätter u. Entwickelung 94.
Macaluso, D. und Corbiuo, O. M., Lichtabsorption und Magnetismus 20.
MacDougal, Kupfer in Pflanzen 347.
Mach, Ludwig, Spiegelmetall 607.
Mache, H. s. Haschek, E. 167.
Maier, M., Wellenlänge der Röutgenstrahlen 571.
Maige, M., Licht und Zweige von wildem Wein und Gundermann 165.
Maillard, L., Ionisirung und Lebenserscheinungen 150.
Majorana, Quirino, Contact-Theorie 313.
Maiss, E., Wärmetheorie 26.
Makaroff, S., Doppelströmungen in Meerengen 503.
Malogoli, R., Fünkchen im Cohärer 79.
Marckwald, W., Phototropie 566.
Marpmann, Geschichtete Gesteine 87.
Marshall, W., Bilderatlas 229.
Martini, Tito, Benetzungswärme 119.
Marx, Erich, Elektrische Dispersion 175.
Matruchot, L., Protoplasma-Färbungen 99.
Matteucci, R. V., Erstarren der Lava 8.
—, Vesuv-Ausbruch 475. 643.
Maurer, F., Epidermis der anuren Batrachier, Vascularisation 62.
Maurer, J., Internationale Ballonfahrt 370.
—, Luftballonfahrt in den Alpen 26.
Maurer, H., Erdmagnetismus in Deutsch-Ostafrika 567.
Maurizio, Adam, Wirkung der Algendecken 645.
May, Walther, Alcyonaceen 257.
Mazé, P., Alkohol in Pflanzen 591.
—, Kohlenhydrate, Assimilation bei Pflanzen 243.
Mazelle, Eduard, Periode der relativen Feuchtigkeit 303.
Mead, A. D., Peridinium 183.
Meerwarth, H., Raubvögel, Zeichnung 75.
Meigen, Wilhelm, Deutsche Pflanzennamen 527.
Meisenheimer, J., Entwickelung der Dreisseusia 644.
Meissner, P., Kataphorese 256.
Melzi, G., s. Artini, E. 33.
Mer, Émile, Wurmstichigkeit 333.
Merrill, G., Rockweathering 335.
Messerschmitt, J. B., Lothabweichungen in der Schweiz 35.
Meunier, Stanislas, Meteorit von Borgo, Fall 311.
—, Unterirdische Sedimentbildung 167.
Meyer, Arthur, Mikroskopisches Praktikum 77.
Meyer, Franz s. Burkhardt, Heinrich 306.
Meyer, Gustav, Botanik 26.
Meyer, G., Oberflächenspannung des Hg 73.
Meyer, Richard, Jahrbuch der Chemie 436.
—, Silicium und Kohlenstoff 557. 608.
Meyer, Stefau, Magnetisirungszahlen unorganischer Verbindungen 512.
Meyerhoffer, W., Volumänderungen des Boracit 659.
— und Saunders, A. P., Fixpunkte des Thermometers 183.
Michael, A. D., Oribatidae 398.
Michel, A., Regeneration bei Anneliden 650.
Miescher, Friedrich, Histochemische und physiologische Arbeiten 65.
Mik, J., Grabers Zoologie 13.
Milkau, Fritz, Bibliographie der Naturwissenschaften 229.
Moissan, Henri, Acetylen und Ammoniummetalle 110.
—, Bildungswärme des Kalkanhydrids 247.
—, Calcium, Eigenschaften 22.
—, Calciumnitrid 79.
—, Calciumphosphid 323.
Mojsisovics, v., E., Erdbeben 34.
Molisch, H., Indican und Pseudoindican in Pflanzen 655.
—, Palmwein, Secretion 140.
—, Saftausfliefsen 268. 317.
—, Zellkerne 281.
Möller, A., Hymenolichenes 581.
Möller, J., Elemente des Kometen Giacobini 544.
Molliard, M., Geschlechts-Bestimmung 87.
Monaco, Prinz Albert, Expedition 219.
Moore, J. E. S., Fauna des Tanganjika-Sees 18.
Moreau, G., Torsion und Recalescenz von Stahldrähten 283.
Moreno, Francesco P., Miolonia u. Glossotherium in Patagonien 559.
Morenx, Th., Chemische Intensität bei Mondfinsternifs 277.
Moritz, P. s. Biedermanu, W. 9.
Morozewicz, Jósef, Minerale aus künstlichen Magmeu 210. 221.
Moureaux, Th., Erdmagnetische Elemente in Frankreich 104.
Mouton, Henri, Galvanotropismus 427.
Müller, Reinhold, Darstellende Geometrie 669.
Müller-Thurgau, Hermann, Ausbilduug der Traubenbeeren 274. 288. 301.
Munk, Immanuel und Lewandowski, Max, Genuines Eiweifs im Blut 561.

N.

Nalepa, Alfred, Eriophyidae 398.
Naumann, C. F., Mineralogie 179.

Nawaschin, Sergius, Befruchtung von Lilium, Martagon 446.
Neger, F. W., Flora Südpatagoniens 580.
—, Phyllactinia 580.
Negreano, D., Bestimmung der specifischen Wärme 347.
Nehring, A., Lemming in Portugal 576.
Nehrkorn, A., Katalog der Eiersammlung 283.
Nentiin, Corse 258.
Nernst, W., Glühkörper 119.
—, Theoretische Chemie 129.
—, Theorie der elektrischen Reizung 510.
— und Schönflies, A., Mathematische Chemie 49.
Nessig, Geologische Excursioueu bei Dresden 65.
Nestler, A., Pilz des Lolium temulentum 178.
—, Wasserausscheidung durch Blätter 581.
—, Zellkern, Bewegungen nach Wundreiz 5.
Neugschwender, Albert, Nachweis elektr. Wellen 267. 358.
Neumann, Carl, Elektrische Kräfte 88.
Neville, Francis Henri und Heycock, Charles Thomas 67.
Nichols, Edward L., Dichte des Eises 283.
Niessl, v., G., Grofses Meteor 167.
Nobbe, F. und Hiltner, L., Mycorhiza von Podocarpus 252.
Noll, F., Geformte Proteïue im Zellsaft der Derbesia 669.
Nordhausen, M., Parasitäre Pilze 486.
Nuttall, G., Mosquito-Malaria-Theorie 389.

O.

Obach, E. F. A., Guttapercha 89.
Oberbeck, A., Nachruf auf Hankel 155.
—, Spannung im Inductionsapparat 320.
Obermayer, v., Albert, Fehlervertheilungsgesetz 500.
O'Connor, D., Lungenfisch 79.
Ogg, A., Chemisches Gleichgewicht der Amalgame und Lösungen 54.
Omelianski, W., Nitroorganismen und organ. Stickstoff 556.
Osborn, F., Stirnhorn bei Aceratherium 294.
Osmond, F., Magnetismus der Eisen-Nickel-Legirungen 231.
—, Verhalten von Stahlsorteu bei niedrigen Temperaturen 408.
Ost, H., Technische Chemie 490.
Osten, H., Bahn von Eros 584.
Ostwald, Wilhelm, Allgemeine Chemie 179.
—, Reactionsgeschwindigkeiten 566.
— s. Landolt, H. 7.
Ototzkij, P., Wald und Grundwasser 672.
Otto, R., Kohlrabi, Kulturen 616.
Oudemans, J. Th., Castrirte Raupen, Entwickelung 164.
Overton, Ernst, Osmotische Eigenschaften der Zelle 588.
—, Rother Zellsaft der Pflanzen 340.

P.

Pagel s. Schlagdenhauffen 388.
Palacky, J., Verbreitung der Eidechsen 629.
Pandolfi, M. s. Battelli, A. 479.
— s. Boccara, V. 451.
Panichi Ugo, Inductionsvermögeu und Deformatiou von Isolatoren 109.
Pelet, Verbrennungen im abgeschlossenen Raume 440.
Pellat, H., Elektricitätsverlust durch Verdampfung 202.
—, Polarisation der Dielektrica 409.
Penard, Eugène, Pseudopodien-Bewegungen 501.
Pernter, J. M., Himmelsfarbe 383.
Perrot, F. Louis, Thermoelektrische Messungen in Krystallen 104. 323.
Peter, Karl, Flimmerbewegung 203.
Pettinelli, Parisino, Wasserdampf und Röntgenstrahlen 283.
Pfeffer, W., Amitose 548.
Phillips, C. E. S., Leuchteude Ringe um magnetische Kraftlinien 629.
Phisalix, C., Pilze gegen Schlangengift 165.
Pickering, E. C., Veränderliche in Sterugruppen 17.
Pickering, William, Neuer Saturnmond 168.
Piot-Bey, Grüner Strahl 80.
Planck, M., Irreversible Strahlungsvorgänge 564.
Plassmann, J., Langandauernde Lichtspuren 635.
Plate, L., Neuer Cyclostom 152.
Pochettino, A., Dämpfung im akustischen Resonator 341.
—, Peltier-Effect im Magnetfelde 523.
Pockels, Agnes, Randwiukel gesättigter Lösungen 383.
Pohle, Joseph, Sternenwelten 617.
Polis, P., Meteorologische Beobachtungeu in Aachen 102.
—, Regen der Rheinproviuz 592.
Pollacci, Gino, Formaldehyd in Pflanzen 648.
Pope, W. J. s. Kippiug, Fr. St. 138.
Potonié, Torfmoor am Brocken 364.
Poulton, E. B., Mimicry 242.
Precht, J., Demonstration Hertzscher Wellen 207.
—, Magnetismus und Entladung in freier Luft 149.
Preston, Thomas, Strahlung im Magnetfelde 146. 545.
Prittwitz, v., Frau, Mars Helligkeitsmessungen 364.
Puiseux s. Loewy 431.
Puriewitsch, R., Schimmelpilze, Athmung 214.

R.

Rahaud, Etienne, Entwickelung erfrorener Eier 400.
Raciborski, M., Ameisenbrötchen 39.
—, Leptomin 48.
—, Mimicry einer Orchidee 92.
Radais, Hefe-Parasitismus und Hirsebrand 346.
Radde, Gust., Pflanzen des Kaukasus 551.
Rahts, J., Bahnelemente des Kometen Tuttle 196.
Ramsay, W., Die neuen Gase der Atmosphäre 566.
Rayleigh, Lord, Durchsichtigkeit und Undurchsichtigkeit 356.
Reed, Cowper, Blinde Trilobiten 139.
Reese, Chas. L., Petroleumeinschlüsse in Quarz 120.
Reinhardt, M. O., Plasmolytische Studien 630.
Reinhertz, C., Geodäsie 670.
Remsen, Ira, Anorganische Chemie 526.
Renault, B., Torf 87.
Rhumbler, Ludwig, Physikalische Analyse der Lebenserscheinungen 55.
Ribbert, H., Transplantation von Ovarien, Hoden und Mamma 150.
Richet, Charles, Nervenschwingung 624. 639.
—, Widerstand tauchender Enten gegen Erstickung 620.
Richter, L., Stickstoff-Aufnahme der Pflanzen 345.
Ridewood, H. D. s. Hill, Leonard 423.
Riecke, Eduard, Funken-Arbeit 602.
Riecke, Eduard, Kathodenstrahlen, Reactionsdruck 190.
Riedler, A., Hochschulen 596.
Righi, A., Drehung des Chlors 439.
—, Elektricitätsverschiedenheiten uach Ort des Widerstandes 492.
Rinne, F., Krystallwasser 149.
Rizzo, G. B., Sonnenconstante 121.
Roberts-Austen, Sir W., Kohle im Eisen 352.
—, Recalescenz elektrolytischen Eisens 295.
Rodewald, H. und Kattein, A., Stärke-Lösung und Rückbildung 461.
Rollett, Alexander, Geruch- und Geschmacksinn 223.
Römer, Julius, Flora der Burzenländer Berge 154.
Rörig, Adolf, Geweihbildung und Reproductionsorgane 475.
Roscoe-Schorlemmer, Chemie 631.
Rosen, F., Wandtafeln vegetab. Nahrungsmittel 130.
Rosenberger, F., Elektrische Principien 245.
Rosenbusch, H., Glaukophangestein 8.
Rosenhain, W. s. Ewing, J. A. 392.
Rosenthal, I., Muskel- und Nerven-Physiologie 346.
Ross, H., Strandvegetation Siciliens 581.
Rost, E., Alkoholnarkose (Sammelreferat) 454.
Rostrup, E., Uredineen, Wirthswechsel 128.
Rothpletz, A., Glarner Alpen 286.
Rothschild, Walter, Paradiseidae 387.
— und Hartert, Ernst, Fauna der Galapagos-Inseln 614.
Routh, Edward John, Dynamik starrer Systeme 269.
Rubens, H. und Aschkinass, E., Langwellige Wärmestrahlen 69.
Rücker, A. W., Magnetfeld der Erde 434.
Rudio, Ferdinand, Mathematiker-Congrefs 153.
Rudolph, H., Drachenballon und Luftelektricität 64.
Russ, K., Prachtfinken 116.
—, Wellensittich 26.
Russel, E. J. s. Dixon, Harold B. 371.
Rutherford, E., Uranstrahlen 209.

S.

Sabbatani, L., Zecken und Blutgerinnung 479.
Sadebeck, R., Kulturgewächse der deutschen Kolonien 166.
Sagnac, G., Secundärstrahlen 260. 278.
Salkowski, H. s. Hittorf 500.
Salmon, George, Analytische Geometrie 25.
— und Fiedler, Wilhelm, Kegelschnitte 141.
Salomon, W., Geologie des Adamello 344.
Sarasin, P. und F., Süfswassermollusken in Celebes 578.
Satke, Ladislaus, Temperaturen der Schneedecke 331.
Sauer, A., Geologische Karte von Neckargemünd 154.
Saunders, A. P. s. Meyerhoffer, W. 183.
Schaar, Ferdinand, Rafflesia, Thallus 436.
Schaefer, Cl., Versuch mit flüssiger Luft 395.
Schaffers, V., Machines electriques à influence 411.
Schaudinn, F., Einflufs der Röntgenstrahlen auf Protozoen 643.
— s. Jacoby, M. 461.
Schauf, W., Globigerinengebäuse 363.
Schaufelberger, W., Polarisation und Hysteresis in dielektr. Medien 273.

Schauinsland, Hatteria 177.
—, Koralleninsel (Laysan) 592.
Schaum, Karl, Isomerie des Zinns 550.
Scheel, C., Fortpflanzung der Amöben 536.
Scheiner, J. und Ludendorff, Andromeda-Nebel 144.
Schenck, F., Physiologie der Zelle 490.
Schenck, Rudolf, Flüssige Krystalle 236.
Schimper, A. F. W., Pflanzengeographie 101.
Schirmeisen, Karl, Cohärer-Theorie 348.
Schlagdenhauffen und Pagel, Wasserstoff-Flamme 388.
Schlesinger, Ludwig, Differentialgleichungen 204.
Schlömilch, O. s. Fort, O. 128.
Schmeil, O., Zoologie 13.
— s. Giesbrecht, W. 412.
Schmidt, Ernst, Pharmaceut. Chemie 77.
Schmidt, G. C. s. Wiedemann, E. 2.
Schmidt, Joh., Blattstructur von Lathyrus 562.
Schmidt, K. E. F., Elektrotechnik 282.
Schoedler, Fr., Buch der Natur 656.
Scholl, Hermann, Daguerrescher Procefs 444.
Schönflies, A. s. Nernst, W. 49.
Schreber, K., Absolute Temperatur 265.
Schreiber, Paul, Hochwasser i. Sachsen 229.
—, Luftbewegung 174.
—, Windstärke, Bestimmung 254.
Schreiner, Oswald s. Kahlenberg, Louis 167.
Schultze, Oskar, Froscheier-Entwickelung und Sauerstoff 428.
Schulz, August, Entwickelung der phanerogamen Pflanzen Mitteleuropas 513.
—, Phanerogamen des Saalebezirkes 437.
Schulze, F. A., Schwingungszahl höchster Töne 397. 665.
Schulze, Franz Eilhard, Das Thierreich 373.
Schumann, K., Morphologische Studien 632.
Schur, Parallaxe von 61 Cygni 492.
Schuster, Arthur und Hemsalech, G., Elektrischer Funken 291.
Schwalbe, Carl, Klima von Südcalifornien 88.
Schwalbe, G., Jährliche Variation der erdmagnetischen Kraft 145.
Schwalbe, G., Pithecantropus erectus 315.
Schwarz, Frank, Holzbildung 582.
Schwatt, Isaac J. s. Fisher, George Egbert 450.
Schweder, G., Feuerkugel 207.
Seitz, W. s. Abegg, R. 560. 595.
Selenka, E., Menschenaffen 187.
Sellheim, H., Secundäre Geschlechtscharaktere bei Kapaunen 321.
Semon, R., Forschungsreise in Australien 90. 114. 129. 194. 502.
Senn, Gustav, Koloniebildende Algen 498.
Seubert, K. s. Landolt, H. 7.
Sharp, D., Insects 632.
Siertsema, L. H., Drehung der Polarisationsebene in Sauerstoff u. Gasen 332.
Simon, H. Th., Flüssigkeitsunterbrecher, neuer 590.
—, Wehneltscher Unterbrecher 422.
Sixta, V., Saugen von Ornithorhynchus 516.
Skinner, C. A., Anodengefälle bei Glimmentladung 613.
Smith, William Benjamin, Infinitesimal Analysis 113.
Söhns, Franz, Unsere Pflanzen 647.
Soknlowsky, A., Lacertilien, Bedeckung 426.
Solereder, Hans, Anatomische Methode der botan. Systematik 172.
—, Dicotyledonen 143. 426.
Snlms-Laubach, Graf H., Weizen und Tulpe 199.
Sommerfeld, A. s. Klein, F. 282.
Soppitt, H. T., Becherrost der Stachelbeere 272.
Spadavecchia, G., Magnetismus und thermoelektrische Eigenschaften 612.
Spangaro, Saverio, Pepton und Vogelblut 607.
Spengel, J. W., Zweckmäfsigkeit und Anpassung 166.
Spiro, Karl, Physikalische Selection 242.
Spring, W., Blaue Farbe des Wassers 342.
—, Farbloses Wasser 109.
—, Himmelsblau 189.
—, Lichtdiffusion in Lösungen 516.
—, Optisch leere Flüssigkeiten 370.
Stahl-Schroeder, M., Natron der Pflanzen 296.
Starck, W., Ueberführung und Ionisation 405.
Stark, J., Coagulation colloider Lösungen 584.
—, Elektricitäts-Entladung von glühender Kohle in verdünntes Gas 628.
—, Nachruf auf v. Lommel 438.
—, Pseudofällung und Flockenbildung 371.
Starke, H., Kathodenstrahlen, Reflexion 387.
—, Röntgenstrahlen und Funkenentladung 138.
Steiuer, J., Centralnervensystem 141.
Steinmann, Gustav, Paläontologie, gegenwärtiger Stand 401. 417. 429.
Sternberg, W., Geschmack und chemischer Bau 97.
Sterneck, v., R., Schwere und Temperatur unter der Erdoberfläche 419.
Stockmeier, H., Galvanoplastik 604.
Stoeckel, W., Theilung von Primordialeiern 191.
Stöckle, J., Oberflächenspannung des Hg 73.
Stokes, H. N., Wiederaufblühen der unorganischen Chemie 285. 297.
Stoll, Molluskenfauna 615.
Stone, G. E., Elektricität und Pflanzen 375.
Stoney, G. Johnstone, Planeten-Atmosphären 253.
—, Sauerstoff der Atmosphäre und der Erdrinde 479.
Strahl, H., Mammarorgan 35.
Strassen, zur, O., Riesenbildungen bei Ascariseiern 111.
Strasser, H., Regeneration 358.
Stricht, van der, O., Dotterkern im menschlichen Ei 299.
Struve, H., Marstrabanten 337.
—, Saturntrabanten 133.
Stumpf, C., Schwingungszahl, Bestimmung 397.
Sturm, Ch., Analysis 100.
Suess, E., Asymmetrie der nördlichen Halbkugel 61.
Suess, Franz E., Moldavite, Herkunft 108.
Šulc, O., Oxydation der Oxalsäurelösung im Dunkeln 401.
Sundorph, Cohärer 635. 672.
Supan, Regen auf den Meeren 362.
Sutherland, William, Kathoden-, Lenard- und Röntgenstrahlen 367.
Swinton, Alan A. Campbell, Gasresiduum, Kreislauf 46.
—, Seltene Erden in Glühkörpern 503.
—, Reflexion der Kathodenstrahlen 342.
Szily, de, Coloman, Elektr. Widerstand und Torsion der Metalle 460.

T.

Tammann, G., Dampfspannung krystall. Hydrate 278.
Tangl, F. s. Bugarszki, St. 23.
Teisserenc de Bort, Léon, Drachen-Beobachtungen 473.
—, Sondenballons 271.
—, Temperaturschwankungen der freien Atmosphäre 532.
Teodorescu, E. C. und Coupin, H., Anästhetica und Chlorophyllbildung 215.
Termier, P., Tachylyt am Meeresboden 363.
Thierry, de, Maurice, Kohlensäure der Luft auf dem Montblanc 528.
Thillo, v., Alexis, Continentalste meteor. Station 271.
Thomé, Otto Wilhelm, Kulturpflanzen 478.
Thomson, Elihu, Experimentelles Forschungsgebiet 585.
Thomson, J. J., Elektricitätsladung der Ionen 93.
Thuma, Josef, Luftelektricität im Luftballon 341.
Tilden, Wärmeausdehnung von Nickel und Kobalt 463.
Todd, David P., New Astronomy 99.
Toepler, M., Büschellichtbogen 161.
—, Gleitende Entladung auf Glas 201.
Tollens, B. s. Tucker, G. M. 664.
Tommasina, Thomas, Anziehung einfacher Cohärer 183.
Tornier, Eidechsenschwanz mit Saugscheibe 590.
Trabert, Wilh., Erdmagnetismus und Luftelektricität 41.
Traumüller, F. s. Gerland, E. 577.
Travers, Morris W., Gasentwickelung aus Mineralien 162.
Treub, M., Apogamie von Balanophora 63.
Trouessart, E. L., Catalogus mammalium 154.
Trowbridge, John, Wirkung hochgespannter Elektricität 27.
Tschermak, Armin, Luftspiegelung (O.-M.) 641.
Tschirch, A., Oelsecernirende Drüsenhaare 580.
Tucker, G. M. und Tollens, B., Wanderung der Nährstoffe in absterbenden Blättern 664.
Tutton, A. E., Thermische Deformation von krystall. Alkalisulfaten 614.
Tyndall, John, In den Alpen 374.

U.

Ule, E., Blüthen der Aristolochia 193.

V.

Valenta, E., Photographische Chemie 195. 552.
Vandevelde, A. J. J., Einweichen von Samen 464.
Vaschide, Traum, Experimente 480.
Veratti, Ganglienzellen-Structur 123.
Vernon, H. M., Wärmestarre der Kaltblütler 525.
Very, Frank W., Temperaturen des Mondes 169.
Villard, P., Chemische Wirkung der X-Strahlen 195.
Villari, Emilio, X-Strahlen und beschirmte Elektroskope 195.
Vines, S. H., Proteolytisches Nepenthes-Enzym 140.
Voeste, Lichtempfindung ermüdeter Netzhäute 28.
Vogel, E., Praktische Photographie 562.
Vogel, H C., Spectrum α Aquilae 44.
Vogel, H. W., Handbuch der Photographie 528.
Voigt, W., Festigkeit und homogene Deformation 254.
Voller, A. und Walther, B., Wehneltscher Unterbrecher 576.

Volta, A., Temperatur und X-Strahlen 247.
Vries, de, Hugo, Curvenselection 603.
—, Monstrositäten 239.
—, Partielle Variationen, Periodicität 385.

W.

Wager, Harold, Zellkern der Hefe 152.
Waitz, K., Hertzsche Wellen und Spalt 143.
Walcott, Charles D., Report Geological Survey 502.
Walter, B., Inductionsapparat und elektrischer Funke 125.
—, Röntgenstrahlen 34.
— s. Voller, A. 576.
Warburg, E., Spitzenentladung in reinen Gasen 666.
Warburg, O., Litoral-Pantropisten 281.
Ward, Marshall, Schimmelpilze als Holzzerstörer 144.
Wasmann, E., Instinct und Intelligenz 552.
—, Psychische Fähigkeiten der Ameisen 245.
Weber, Heinrich, Algebra 385.
Weber, Karl Otto, Färbe-Procefs 191.
Weber, Rudolph H., Leitfähigkeit der Legirungen 612.
Wehnelt, A., Kanalstrahlen 292.
—, Kathodenstrahlen 550.
—, Stromunterbrecher 202. 422.
Weinrowsky, Paul, Scheitelöffnungen der Wasserpflanzen 513.
Weinschenk, E., Graphit 154.
Weismann, A., Regeneration 386.
Weiss, E., Leonidenschwarm 15.
Weiss, F. E., Halonien 583.
Wesendonck, K, Entladung von Flammengasen 15.
Wettstein, v., R., Schutzmittel geophiler Pflanzenblüthen 152.
Wheeler, W. M., Peripatus aus Mexico 227.
Wiedeburg, O., Wärmestrahlung der Metalle 6.
Wiedemann, E., Kathodenstrahlen-Energie 21.
— und Ebert, Hermann, Physikalisches Prakticum 425.
— und Schmidt, G. C., Elektrische und thermische Messungen in Entladungsröhren 2.
Wiedersheim, R. s. Ecker, A. 537.
Wiener, Otto, Daguerresche Platten 444.
Wild, H., Bestimmung erdmagnetischer Inclination 73.
—, Einrichtung erdmagnetischer Observatorien 59.
Williams, A. Stanley, Farbenänderungen des Jupiter 330.
Wilsing, J., Spectra neuer Sterne 355.
—, Verschiebung der Wasserstoff-Linien durch Druck 528.
Wilson, C. T. R., Condensationskerne durch Strahlen 174.
Wilson, Harold A., Elektrische Leitung salzhaltiger Flammen 435.
Wilson, W. E., Spiralnebel 219.
Wind, C. H. s. Haga, H. 571.
Winkelmann, A., Elektrische Ströme durch Röntgenstrahlen 21.
Winternitz, H., Protamine 325.
Witkowski, A. W., Schallgeschwindigkeit in comprimirter Luft 396.
Wöhler, L. s. Kraatz-Koschlau, v., K. 293. 500.
Wolpert, Adolf und Heinrich, Hygrometrie 269.
Woltereck, R., Entwickelung des Ostracodeu-Eies 668.
Wood, R. W., Farbenphotographie durch Diffraction 473.
Woods, Albert F, Blattskelette 248.
Wossidlo, P., Leitfaden der Zoologie 436.
Wright, W. H., η Aquilae 225.
—, Kometen-Spectrum 608.
Wüllner, A., Spectra der Kanal- und Kathodenstrahlen 563.

Y.

Yung, Émile, Magenverdauung der Fische 243.

Z.

Zacharias, O., Biologische Station in Plön 477.
Zinger, N., Cannabineen-Blüthe 10.
Zoethout, William, Sauerstoffmangel, Wärme und Gifte 214.
Zuntz, Leo, Radfahren 398.
Zuntz, N. und Hagemann, O., Stoffwechsel des Pferdes 181.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 7. Januar 1899. Nr. 1.

Die bevorstehende Opposition des Planeten Mars.

Von A. Berberich in Berlin.

Am 21. Januar 1899 gelangt der Planet Mars in seine Oppositionsstellung zur Sonne, er geht bei Sonnenuntergang auf nnd bei Sonnenaufgang nnter und erreicht um Mitternacht seine gröfste Höbe über dem Horizonte. Da er sich jetzt nahe seiner Sonnenferne befindet, so ist auch sein Abstand von der Erde recht beträchtlich. Er nähert sich uns nur bis auf 0,65 Erdbahnhalbmesser oder 97 Mill. Kilometer, so dafs er im günstigsten Falle als eine Scheibe von 14″ im Durchmesser erscheinen wird. Obwohl er also nur klein sein wird im Vergleich mit seiner Erscheinung in anderen Jahren, wie 1877 oder 1892, wo sein Durchmesser auf 24″ bis 26″ stieg, so werden doch die Beobachtungen in unseren Gegenden, in den mittleren Breiten der nördlicben Erdhalbkugel, wesentlich begünstigt durch die hohe nördliche Declination des Planeten. In der Opposition von 1892 stand Mars nur 13° über dem Horizonte von Berlin, während er in der bevorstehenden Opposition sich über 62° erbebt. In dieser Höhe wird sein Bild viel weniger durch die Luftunruhe beeinflufst, als wenn er dem Horizonte nahe steht. Somit darf man werthvolle Beobachtungen der Marsoberfläche auch von solchen Sternwarten erboffen, die sich eines weniger ausgezeichneten Klimas erfreuen als z. B. die Sternwarten Schiaparellis in Mailand oder noch mehr diejenige Brenners zu Lussin piccolo.

Die diesjährigen Beobachtuugen werden deshalb von besonderem Interesse sein, weil wir jetzt die nördliche Marshalbkugel vor uns haben, die bisher noch nicht so vollständig untersucht ist, wie die südliche Hemisphäre. Für die Jahreszeiten auf der Nordhalbkugel des Mars ergeben sich folgende Daten:

Winteranfaug	5. Juni 1898
Frühlingsanfang	12. Nov. 1898
Sommeranfang	30. Mai 1899
Herbstanfang	27. Nov. 1899

Am meisten werden durch die Jahreszeiten die beiden Polarflecken beeinflufst, der Südfleck bedeutend mehr als der Nordfleck. Von jenem bleibt znr Zeit des Hochsommers der Südhalbkngel höcbstens eiu verschwindend kleiner Rest, währeud der Nordfleck immer, auch wenn er am meisten reducirt ist, sichtbar bleibt. Schiaparelli hat folgende Durchmesserwerthe für den Nordpolfleck zu verschiedenen Zeiten vor und nach dem Sommeranfang bestimmt:

Durchm.	Tage		
2480 km . . .	146	vor	Sommeranfang
2240 „ . . .	138	„	„
2120 „ . . .	114	„	„
1830 „ . . .	88	„	„
1470 „ . . .	62	„	„
590 „ . . .	33	„	„
620 „ . . .	14	„	„
360 „ . . .	3	„	„
300 „ . . .	51	nach	„
540 „ . . .	62	„	„
710 „ . . .	81	„	„
650 „ . . .	107	„	„

Die Mitte dieses Fleckes fällt nahe mit dem geometrischen Nordpol des Mars zusammen. Nach O. Lohse ist der Abstand kaum 60 km, während die Mitte des Südfleckes vom Südpole gut 300 km abstebt. Auf dem Mars bestebt wie auf der Erde eiu klimatischer Gegensatz zwiscben beiden Hemisphären, indem die nördliche Sommer hat, wenn der Planet in der Sonnenferne sich befindet, während für die südliche Sommer und Sonneunähe zusammentreffen. Entsprechend müssen hier gröfsere Wärmedifferenzen auftreten als dort. Vielleicbt hängt biermit auch der Unterschied im Anblick beider Hemisphären zusammen. Auf der Südhalbkugel sind die dunkeln Regionen ausgedehnter, zahlreicher und stärker gefärbt als auf der nördlichen. Dagegen sind hier die „Kanäle“ viel häufiger als auf der anderen Hemisphäre. Sie ziehen vielfach als Ausläufer oder Abzweigungen von den südlichen dunkeln „Meeren“ über den Aequator hinweg weit nach Norden. So war es auch vorzugsweise um die Zeit, da die nördliche Hemisphäre der Sonne und der Erde zugewandt war, dafs die Verdoppelung der Kauäle beobachtet worden ist. Im Jahre 1877, bei der südlichen Sonneuwende, hatte Schiaparelli keine Spur dieser räthselhaften Erscheinung wahrgenommen. Ein einziger Fall zeigte sich 1879, kurz vor Frühjahrsanfang der nördlichen Hemispbäre, iudem sich der Nil verdoppelte. Den gleicheu Vorgang constatirte Schiaparelli am 11. Januar 1882, einen Monat nach dem Frühjahrsanfang nnd beobachtete vou da an im Verlaufe von secbs Wochen nicht weniger als dreifsig Kanalverdoppelungen. In der Opposition von 1884, mit deren Verlauf die bevorstehende von 1899 nahe übereiustimmt, sah Schiaparelli etwa 25 Kanäle verdoppelt; 18 davon waren auch 1882 doppelt gewesen,

wogegeu 11 Doppelkanäle dieses Jahres im Jahre 1884 nur einfach gesehen werden konuten. Ob nnn auch 1899 die Verdoppelungen zahlreich auftreteu werden, ist immerhin unsicher, indem in der Erscheinung 1896/97, dem Gegenstück zn 1882, nur einige zweifelhafte Fälle sichtbar waren. Jedenfalls wird von Seiten der Beobachter, die über gnte Instrnmente und güustiges Klima verfügen, der Veränderlichkeit der Gebilde anf der Marsoberfläche gröfste Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Besonders starke Schwankungen des Ausseheus hat wiederholt die am Marsäquator neben der „grofsen Syrte", dem auffälligsten dunkeln Flecke gelegene Region „Libya", erfahren. Diese gewöhnlich helle Gegend war zn Zeiten dunkel, wie sich Perrotin ansdrückt, „überschwemmt" durch das benachbarte Syrtenmeer.

Von soustigen schwer zn erklärenden Eigenthümlichkeiten der Marsoberfläche sei erwähnt das Vorkommen von Kanälen innerhalb dunkler Regionen, die Fortsetzuug vou Kanälen jenseits von Meeren, die sie unsichtbar kreuzen, eine von Perrotin erwähnte Durchquerung eines „Meeres" durch ein anderes, wobei jedes zu beiden Seiten der Krenznngsstelle die ihm eigeuthümliche Färbuug behält. Noch wäre zn prüfeu, ob gewisse glänzende Hervorragnngen, die früher an der Lichtgrenze des Mars, der Scheidelinie der Tag- nnd Nachtseite, gesehen worden sind, wieder am gleichen Orte anftreten, ob sie also der festen Oherfläche angehören (Gebirge), oder aber ob es sich bei allen diesen Erscheinnngen, wie zweifellos bei einem Theile derselben, um atmosphärische Gebilde handelt.

Anch die Beschaffenheit nnd Znsammensetzung der Atmosphäre des Mars bedarf noch weiterer Untersnchnng. Das Vorkommen von Wasserdampf daselbst läfst sich mit der kinetischen Gastheorie schwer in Einklang briugen; dann ist aber an der Existenz von Wasser anf dem Planeten überhanpt zn zweifeln. Vielleicht spielt das eine oder andere der kürzlich in der Erdatmosphäre nen entdeckten Gase dort eine Hauptrolle. Bei dem jetzigen hohen Stande des Planeten Mars dürften sorgfältig ausgeführte, spectroskopische Untersnchungen sicherere Resultate ergeben, als dies bisher der Fall war. So darf mau der bevorstehenden Erscheinnng des Mars mit Spannnng entgegeusehen, da sie über manche wichtige Fragen Aufklärung bringen dürfte.

E. Wiedemann und G. C. Schmidt: Elektrische und thermische Messnngen an Entladungsröhren. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. XLVI, S. 314.)

Durch eine Reihe von Arbeiten, die in die Zeit vor der Röntgenscheu Entdeckung fielen, war man in den Stand gesetzt, sich über deu Energieumsatz in Geisslerschen Röhren von mäfsig hoher Luftverdünnung bestimmte Vorstellnngen zu machen, die dnrch die Messungen der Verff. in manchen Pnnkten ergäuzt werden. Es handelt sich um Entladungsröhren, welche in der Umgebung der Kathode einen relativ dunkelu Raum zeigeu, an den sich das negative Glimmlicht schliefst, das in einen wiederum dunkeln Raum anslänft, während ein grofser Theil des Rohres bis zur Anode mit einem unter Umständen geschichteten Licht angefüllt ist („positives Licht").

Führt man an zwei Stellen einer solchen Röhre feine Platindrähte ein, die man mit einem Elektrometer verbindet, so zeigt die vom Elektrometer gemessene mechanische Kraftwirkung den Potentialunterschied zwischen den beiden Stellen an, wo die Platindrähte sich befinden. Den Potentialunterschied zwischeu zwei um die Längeneinheit entfernten Punkten im Gase pflegt man (mittleren) „Potentialgradienten" zu neunen, und zwar iuteressirt meist der in der Richtung des Stromes gemesscne Potentialgradient. Seine grofse Bedeutung ist die, dafs er, mit der Stromstärke multiplicirt, die auf der Längeueinheit iu der Zeiteinheit dem Strome entnommene und anf das Gas übertragene Energiemenge augiebt. Diese Energie erscheint in den Fällen, nm die es sich hier haudelt, hauptsächlich als Wärme nnd Licht; sie kann überhaupt in sämmtlichen bekanuten nnd in eiuzelnen nnr vou Entladnngsröhren her bekaunten Formen anftreten, was die grofse Complication der Erscheiunngen ausmacht.

Will man über den Potentialgradienteu genaue Messnngen anstellen, so bedient man sich znr Speisung der Röhre am besten eines coustanten Stromes. Diesen liefert entweder eine Hochspannungsbatterie oder einc vielplattige Elektrisirmaschine. Die Znverlässigkeit der letzteren ist mehrfach angezweifelt worden, nnd so haben die Verff. znnächst festgestellt, dafs in allen Fällen, wo Batterie nnd Maschine dieselben Lichterscheinnngen uud dieselbe Stromstärke gaben, auch durchweg die Potentialgradienten gleich ausfielen.

Der Verlanf des Potentialgradienten ist nun in Röhren, wo das positive Licht ungeschichtet ist, etwa folgender: An der Kathode ist der Gradient sehr grofs, nimmt dann gegen den dnukeln Raum hin ab, nm im positiven Licht stark zu steigen. Die Verff. bestätigen dies Resnltat. Es wird also nahe an der Kathode dem Gase eine grofse Energiemenge zngeführt; da, wo das positive Licht lenchtet, wieder eine recht grofse. Jedoch ist die Energie, die wirklich für das Lenchten verwaudt wird, für die bisherigen Mefsmethoden eine verschwindeud kleine; denn es wird, wie die Messnugen der Verff. zeigeu, merklich die gesammte elektrische Energie in Wärme nmgesetzt. Zwecks der Messung brachten sie einen Theil der Röhre, in welchem zn gleicher Zeit der Potentialgradient gemessen wnrde, in ein Wassercalorimeter. Eine praktisch wichtige Couseqneuz dieser Sachlage ist, dafs man nnter den gegebenen Umständen, d. h. im positiven ungeschichteten Licht, den Potentialgradienten indirect durch Messnng der Wärmewirknng bestimmen kann, was bei discontinuirlichen Entladnugen von Bedentung ist.

Es läfst sich nun eine für die Art der Leitung in

Gasen höchst wichtige Frage entscheiden, nämlich: ob, wie in gewöhnlichen Leitern, das Ohmsche Gesetz gültig ist. Dies Gesetz besagt, dafs die Stromdichte in irgend einem Punkte dem Potentialgradienten proportional ist; der reciproke Werth des Proportionalitätsfactors heifst „Widerstand". Denken wir uns nun durch einen Leiter einen Strom geschickt, dessen Gesammtstärke unter allen Umständen constant gehalten wird; und denken wir uns den Querschnitt des Leiters an einer Stelle z. B. um das Vierfache vermehrt, so sinkt der Widerstand dieser Stelle auf $^1/_4$ seines alten Werthes. Dem entsprechend wird, da die Stromstärke ungeändert blieb, der Potentialgradient ebenfalls auf $^1/_4$ seines Werthes sinken. Die Messungen an Entladungsröhren ergaben aber ein ganz anderes Resultat. Es hat sich gezeigt, wenn bei ungeänderter Gesammtintensität dem Entladungsrohre die verschiedensten Querschnitte gegeben wurden, dafs dann der Potentialgradient sich nur wenig änderte. Die Verff. haben ein capillares Rohr (Durchmesser 0,6 mm) mit einem von etwa 1800mal gröfseren Querschnitt (Durchmesser 24 mm) verglichen; der Potentialgradient war in dem engen Rohre nur etwa um das Zwei- bis Dreifache gröfser. Vermuthlich kann man den Satz aussprechen, dafs bei Vermeidung aller Störungen der Potentialgradient von der Rohrweite unabhängig ist. Dies Gesetz würde bei Gasen also an die Stelle des Ohmschen treten. Es gilt aber, wohl gemerkt, scheinbar nur annähernd und vor allem nur für einen gleichmäfsig mit positivem Entladungslicht erfüllten Raum.

Ein besonderes Interesse beanspruchen aber gerade die Fälle, in denen das Gesetz ungültig wird. Denken wir uns nämlich, es wüchse an einer Stelle der Leitungsbahn im Rohre der Potentialgradient von einem Werth e_1 auf einen gröfseren e_2, so ist, da nach einem bekannten Satze die gesammte Stromintensität auf der ganzen Bahn stets die gleiche bleiben mufs, die Energieabgabe vor jener Stelle $e_1 . i$, hinter jener Stelle $e_2 . i$, also gröfser. Wir schreiben die Energieabgabe einem gewissen Widerstande zu, den das Gas dem Strome entgegensetzt, ähnlich einem Reibungswiderstande. Dieser Widerstand — er ist nicht identisch mit dem gewöhnlichen galvanischen Widerstande, da er von der Stromstärke nicht unabhängig ist — ist also hinter jener Stelle gröfser als vor derselben. Was das für Folgen hat, kann man sich leicht klar machen, wenn man sich statt des elektrischen Stromes etwa einen Luftstrom denkt, der mit mehr als Schallgeschwindigkeit in einer weiten Röhre strömt und in eine engere einzutreten gezwungen ist: da wird sich an der Verengung eine gewisse Menge comprimirter Luft ansammeln, die den Widerstand in der engen Röhre zu überwinden mithilft. Ganz ähnlich sammelt sich an Stellen der Strombahn, wo der Potentialgradient plötzlich steigt, freie statische Elektricität an.

Eine starke Aenderung des Potentialgradienten beobachtet man an der Kathode; es findet sich also in der Nähe der Kathode freie Elektricität, und zwar, wie Graham (Rdsch. 1898, XIII, 151) ausführte, solche von positivem Vorzeichen. Mit dieser bildet die negative Elektricität der Kathode eine Art Doppelschicht, welche die Bildung von Kathodenstrahlen veranlafst. Die Kathodenstrahlen werden bei nicht sehr starker Luftverdünnung vom Gase absorbirt, wobei dieses Licht emittirt, das sogenannte negative Glimmlicht. Im negativen Glimmlicht verschwindet also die Energie der Kathodenstrahlen und mufs in irgend einer anderen Form wieder aufgefunden werden können. Die Messungen haben gezeigt, dafs diese andere Form nicht nur, nicht einmal im wesentlichen, das Glimmlicht ist, sondern dafs neben dem Glimmlicht noch eine beträchtliche Wärmeentwickelung bemerkbar wird. Verff. fanden die hier entstehende Wärme gröfser als in der Umgebung, dagegen den Potentialgradienten kleiner als in der Umgebung. Die Wärme wurde durch ein Thermoelement gemessen, das aufsen der Röhrenwand angelegt wurde.

Aehnlich wie an der Kathode kommt es zu Ansammlungen von freier Elektricität auch an Stellen, wo die Röhre sich stark verengt. Hier können dann auch Kathodenstrahlen ausgehen. Ist die Verengung trichterförmig, so läfst sich unter Umständen eine noch wenig erklärte Erscheinung beobachten: Der Strom soll leichter durch die Spitze eintreten als in umgekehrter Richtung. Verff. stellen fest, dafs dies überhaupt nur für discontinuirliche Entladungen richtig ist, nicht für den continuirlichen Strom. Eine Betrachtung im rotirenden Spiegel zeigt, dafs bei einer Trichterröhre die der Kathode näher liegenden Schichten später aufleuchten als die weiter entfernten, in der Richtung der Anode folgenden.

Mit dem Bisherigen stehen einige Messungen der Verff. über die Einwirkung des Magneten in weiterem Zusammenhang. Es ist mehrfach beobachtet worden, dafs ein Magnet das Entladungspotential einer Röhre stark steigern kann. Verff. haben festgestellt, dafs in solchen Fällen ein Zusammendrücken des positiven Lichtes die primäre Folge ist; der Potentialgradient steigt erst dadurch an den verengten Strombahnstellen. O. B.

H. Driesch: Ueber rein mütterliche Charaktere an Bastardlarven von Echiniden. (Arch. f. Entwickelungsmechanik. 1898, Bd. VII, S. 65.)

Die von speciellen, und an dieser Stelle vielleicht weniger interessirenden Gesichtspunkten geleiteten Untersuchungen des Verf. führen gleichzeitig zu Ergebnissen, für welche ein allgemeineres Interesse vorausgesetzt werden darf. Diese betreffen bei Bastardirungsversuchen das Auftreten der väterlichen und mütterlichen Charaktere an den Nachkommen. Es ist in diesen Blättern schon wiederholt von den durch Boveri angestellten Versuchen die Rede gewesen, welche durch Befruchtung kernloser Eistücke von Seeigeln zur Erzeugung von Larven ohne mütterliche Eigenschaften führten. Das Fehlen der mütterlichen und das alleinige Vorhandensein der väterlichen Kernsubstanz in diesen Eistücken brachte

es nach Boveris Auffassung mit sich, dafs die aus ihnen hervorgehenden, kleineren Larven thatsächlich nur die Eigenschaften des Vaters aufwiesen, eine Beobachtung, welche dann von Seeliger auf Grund eigener Untersuchungen bestritten, von Boveri jedoch nach abermaliger Prüfung aufrecht erhalten wurde (Rdsch. 1896, XI, 9). Es ist selbstverständlich, dafs derartige Versuche nicht uur für die Frage nach der Art und Weise der Uebertragung der elterlichen Eigenschaften auf die Nachkommen, sondern auch für die Auffassuug des Zellkernes von grofser Bedeutung sind und dafs jeder solche exact ausgeführte Versuch von vorn herein auf allgemeines Interesse rechnen darf. Bei dem in der Vornahme derartiger Versuche sehr geübten Verf. wird dies um so mehr der Fall sein.

Das von Herrn Driesch verwandte Material bestand ebenfalls in Seeigeleiern und zwar experimentirte er nicht mit Bruchstücken, sondern mit ganzen Eiern, letzteres deshalb, weil er ein Merkmal benutzte, welches bei Verletzung der Eier bezw. an deren Theilstücken nicht mehr entsprechend zum Ausdruck kommen konnte, dies ist nämlich der bei den einzelnen Seeigelspecies verschiedeu rasch erfolgende Verlauf der Furchung, welcher bei Eibruchstücken erfahrungsgemäfs gegenüber seinem Ablauf am ganzen Ei zeitlich verzögert ist. Experimentirt wurde mit vier verschiedenen Species, wodurch sich allein 12 Bastardcombinationen ergaben. Auf die Versuche selbst soll nicht eingegangen, sondern nur dereu Hauptergebnifs betrachtet werden. Dasselbe lautet: „Die Geschwindigkeit des Ablaufes der Furchung von Seeigeleiern, welche mit Samen einer fremden Species befruchtet wurden, ist diejenige, welche unter gleichen äufseren Bedingungen, wie Temperatur, Salzgehalt u. s. w., für die Species, welche die Eier lieferte, charakteristisch ist.“ Auch die Folgeeutwickelung der Bastardlarven gehorcht noch eine Zeit lang der für die Furchung geltenden Regel der Geschwindigkeit. Dem entsprechend nimmt der Verf. an, dafs der Ablauf der Furchung und der folgenden Entwickeluugsvorgänge vou der Beschaffenheit des Protoplasmas, nicht aber vom Kern abhängt.

Ebenso führt Herr Driesch einige andere Eigenschafteu der Bastardlarven auf das Protoplasma zurück, z. B. deren Habitus als Blastula und in spätereu Stadien, welcher uach der Darstellung des Verf. demjenigen bei gleichsinniger Befruchtung entspricht. Dasselbe gilt für die Zahl der sogenannten primären Mesenchymzellen; auch sie hängt nur von der betreffenden Eiart ab, gleichgültig, mit welchem Sperma dieselbe befruchtet wurde. Vom Protoplasma der Eier hängt auch, wie man schon eher vermuthen wird, die Färbung der Larvenstadien ab. Die Eier einiger Seeigelarten sind nämlich farblos, andere schwach gelb, noch andere dunkelroth gefärbt, die betreffenden Färbungen kommen den frühen Entwickelungsstadien ebenfalls zu und zwar auch in den Fällen von Befruchtung mit dem Sperma einer andereu Art.

Nach diesen Ausführungen des Verf. ist es vou Interesse, seine Beobachtungen über das Skelet der Larven kennen zu lernen, auf welches Organsystem der Larven sich vor allem die Untersuchungen der früher mit dieser Frage beschäftigten Autoren (Boveri, Seeliger, Morgan) bezogen. Hier zeigt es sich, dafs nicht rein mütterliche Merkmale auftreten, sondern dafs vielmehr die Skelethildung der Bastardlarven ein Mittelding zwischen männlichem uud weiblichem Larvenskelet darstellt, wie dies auch von den früheren Untersuchern schon festgestellt worden war. Während also die anderen vom Verf. geprüften Merkmale der Bastardlarven von Echinideu sich als rein mütterlich und damit seiner Auffassung nach wahrscheinlicher Weise als abhängig von der Natur des Eiplasmas erwiesen, treteu hei der Skeletbilduug auch die Charaktere der väterlichen Species mit auf und dieselhe stellt sich als eine Mischung väterlicher und mütterlicher Eigenschaften dar, und zwar je nach der Combination mehr zum Vater oder zur Mutter hinneigend. Hierhei mufs der Verf. ausdrücklich darauf hinweisen, wie dieses Ergebnifs insofern ein recht auffallendes ist, als die Skelethildung von den primären Mesenchymzellen ausgeht und diese, wie ohen angegehen wurde, in ihrer Zahl gerade den rein weiblichen Charakter erkennen lassen.

Als Hauptergebnifs seiner Untersuchungen betrachtet Herr Driesch das Auftreten einer Reihe von Merkmalen an den durch Bastardhefruchtung erhaltenen Larven, welche identisch sind mit deu Charakteren normal befruchteter Larven uud welche der Verf. daher als reiu mütterliche bezeichnet. Auf die nicht mehr rein mütterlichen Charaktere, wie sie sich bei der Skeletbildung zeigten, legt Herr Driesch bei seinen Schlufsfolgerungen nicht denselben Werth. Wie erwähnt, ist er geneigt, dem Protoplasma des Eies hezüglich des Auftretens jener Eigenschaften eiue grofse Rolle zuzuschreihen, obwohl es sich dabei freilich nur um einen „allerdings sehr hohen Grad von Wahrscheinlichkeit“ handelt, da der Verf. ja aus den eingangs angegebenen Grüuden nicht mit Bruchstücken von Eiern, sondern nur mit ganzen Eiern experimentiren konnte und in diesen ja noch der Kern vorhanden war. Herr Driesch schliefst also aus den Ergebnissen seiner Untersuchungen, dafs die Mittel zu manchen outogenetischeu Processen im Eiplasma liegen. Er spricht sich gegen die allzugrofse Bedeutung aus, welche man dem Kerne, zumal für die am Ausgangspunkt der Eutwickelung stehenden Vorgänge, zugeschrieben hat. Nach seiner Meinung reicheu die mitgetheilten Versuche hin, um es auszusprechen, dafs entgegen der herrschenden Annahme der Kern allein „Träger der Vererbung“ sei. Es braucht hiernach nicht besonders ausgesprochen zu werden, dafs die ohen erwähuten, den Ausgang dieser Erörterungen und Versuche bildenden Ergehnisse Boveris über die auf geschlechtlichem Wege erzeugteu Organismen ohne mütterliche Eigenschafteu iu Driesch keinen Vertreter finden, sondern dafs er sich gegeu deren Gültigkeit aussprechen mufs.

Mittheilnngen über Versuche mit Bruchstücken von Seeigeleiern hilden den Schlufs der vorliegenden Arbeit. Bekanntlich vermögen solche Bruchstücke sich zu furchen und ziemlich weit zu entwickeln; der Verf. beabsichtigte an den späteren Stadien die Zahl der Mesenchymzellen festznstellen, nm darans gewisse Schlüsse zu ziehen, doch sind diese Versnche natnrgemäfs mit grofser Unsicherheit verknüpft, als dafs besonders schlagende Beweise zn erwarten wären, auch sind die hetreffenden Ansführungen mehr specieller Natur, weshalb hier nicht weiter anf dieselben eingegangen werden soll. Es sei vielmehr wie anch bezüglich der Einzelheiten der vorher besprochenen Experimente auf die Originalarheit hingewiesen. K.

A. Nestler: Ueber die durch Wundreiz bewirkten Bewegungserscheinnngen des Zellkernes nnd des Protoplasmas. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie. 1898, Bd. CVII, Abth. I, S. 708.)

Schon Tangl hatte in seinen grundlegenden Untersnchungen über die Protoplasmaverbindnngen zwischen den Pflanzenzellen die Beobachtung mitgetheilt, dafs in den unberührten Zellen, welche den durch eine Schnittwnnde verletzten Zellen der Zwiebelschnppenepidermis von Allium Cepa benachbart sind, eine vollständige Umlagernng des Protoplasmas und der Zellkerne eintritt. Die Zellkerne liegen mehr oder weniger jener Zellwand an, die der Schnittlinie zugekehrt ist. Tangl bezeichnete diese Umlagerung als traumatrope. Er fand, dafs sie bereits nach 12 bis 15 Stunden auftritt, sich bis in die zweite oder dritte unversehrte Zellreihe erstreckt und nach einigen Tagen wieder aufgehoben erscheint. Das Ergebnifs dieser Versuche zeugt, wie Tangl hervorhob, für den Znsammenhang der Protoplasmakörper in den betreffenden Zellen.

Hieran knüpfen sich nun eine Anzahl von Fragen, die Herr Nestler durch eine Reihe von Untersuchnngen beantworten wollte. Vor allen Dingen war es nothwendig, diese von Tangl nur für die Epidermiszellen von Allium Cepa aufgestellten Gesetze der traumatropen Umlagerung auf eine gröfsere Zahl von Pflanzen nnd anf verschiedene Organe derselben auszudehnen. Herr Nestler erstreckte seine Untersuchungen auf eine Reihe von Monocotylen sowie einige Dicotylen nnd Algen. Abgeschnittene Pflanzentheile wnrden nnr selten verwendet; gewöhnlich bediente sich Verf. vollständiger Pflanzen, bei denen an verschiedenen Organen Schnittwunden mit Hülfe eines scharfen, feinen Messers oder Stichwunden mit sehr feinen Glasnadeln, dnrch die im günstigen Falle nnr eine einzige Zelle verletzt wnrde, oder anch Brandwnnden durch Verwendung eines Brennglases hervorgerufen wnrden. Für die Auswahl der Objecte kam die Gröfse der Zellen sehr in betracht, denn je beträchtlicher dieselbe ist, um so leichter werden Veränderungen in der Lage des Protoplasten wahrgenommen, während relativ kleine Zellen die Umlagerung überhaupt vermissen lassen.

Die Untersuchungen zeigten, dafs die traumatrope Umlagerung im Pflanzenreiche allgemein verbreitet ist und an Blättern, Stengeln und Wurzeln in den Zellen des Hant- und Grundgewebes, ferner hei höheren Algen zu beobachten ist. Der Vorgang ist im allgemeinen folgender: Znnächst reagiren die die Wunde begrenzenden, unverletzten Zellen, die erste unversehrte Zellreihe, auf die Verletznng. Ihr Protoplasma wandert in einer gewissen Zeit gegen die der Wunde zugekehrte Membran hin; später folgt der Zellkern nach und liegt endlich an oder in dieser Plasma-Ansammlnng. Allmälig macht sich in derselben Weise die Reizwirknng in der zweiten unverletzten Zellreihe bemerkbar und kann endlich bis in die fünfte Zellreihe und sogar noch weiter in abnehmender Stärke heobachtet werden. Bei Tradescantia zebrina war oft die Erscheinnng wahrzunehmen, dafs die Zellkerne der gereizten Geweberegion dnrch je einen Plasmafaden in directer Verbindung mit einander standen.

Die Entfernung, bis auf welche noch eine Reaction auf die Reizwirkung stattfindet, ist bei den verschiedenen Pflanzen nnd Geweben nnr sehr wenig verschieden; sie beträgt 0,5 bis 0,7 mm. (Auch Tangl fand für Allinm 0,5 mm.)

Führt man z. B. auf der Blattoberseite von Tradescantia zebrina zwei parallele Schnitte, die nur 4 bis 5 unverletzte Zellen von einander entfernt sind, so tritt bei 2 bis 3 Zellen die Umlagerung in der Regel nach der einen, bei den übrigen nach der anderen Seite ein. Als zwei parallele Schnittwnnden angebracht wurden, die nur durchschnittlich 9 Zellen ans einander lagen, ergab die Beobachtung nach 24 Stunden folgendes: Umlagerung jederseits von den Schnittlinien anf 2 bis 3, bisweilen auch anf 4 Zellen sich erstreckend; in der Mitte der Entfernnng von beiden Wunden zeigten 1 bis 2 Zellen keine Veränderung.

Der Beginn der Umlagernng, d. h. die Wandernng des Protoplasmas, tritt wahrscheinlich gleich nach der Verwnndnng ein nnd ist in vielen Fällen bereits nach sechs Stnnden, bei der Alge Sphacellaria plumnla Zanard, sogar schon nach zwei Stunden erkennhar; bei Tradescantia zebrina (Blattepidermis) war nach acht Stunden bereits eine vollständige Umlagerung von Kern und Protoplasma in der ersten unversehrten Zellreihe eingetreten; in der zweiten Reihe begann eben die Veränderung. Nach dnrchschnittlich 48 Stunden war in den meisten Fällen das Maximnm der Reizwirknng erreicht, und es trat ein Stillstand ein. Hieranf begann die Rückwanderung in die normale Lage, indem zuerst die Zellkerne der von der Wunde entfernter liegenden, gereizten Zellen ihre frühere Stellung einnahmen, hieranf das Protoplasma. Nach 5 bis 6 Tagen war bei einer Reihe von Pflanzen der normale Znstand wieder hergestellt. In anderen Fällen jedoch wurde die Beobachtung gemacht, dafs in der ersten, bisweilen auch in der zweiten unverletzten Zellreihe die Umlagernng ganz oder wenigstens in einem Theile derselben bleibend war.

In den Schliefszellen der Spaltöffnungen wurde niemals Umlagerung beobachtet. Dennoch fehlen, wie neuerdings nachgewiesen worden ist, auch bei den Schliefszellen die Protoplasmaverbindungen nicht (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 9). Das Nichteintreten der Umlagerung ist mithin kein Beweis dafür, dafs keine Plasmaverbindungen vorhanden sind. Nach Herrn Nestler dürfte das Ausbleiben der Lagerungsveränderung des Protoplasten in den Schliefszellen auf deren geringe Gröfse zurückzuführen sein.

Den von Tangl angegebenen, fördernden Einfluss der Schwerkraft auf die traumatrope Umlagerung konnte Verf. nicht nachweisen. Dagegen scheint es nach seinen Untersuchungen, dafs im Lichte die Umlagerung energischer vor sich geht als in vollständiger Dunkelheit.

In einigen Fällen wurde beobachtet, dafs der in traumatroper Umlagerung befindliche Zellkern gröfser war als der in normaler Lage; sein Durchmesser konnte sogar das $2^1/_2$fache des normalen betragen. Die allmälige Abnahme der Gröfse der Kerne von der Wunde an bis in die vierte und fünfte unverletzte Zellreihe wurde besonders auffallend bei den Epidermiszellen des Stengels von Tradescantia viridis (hort.) beobachtet. Später scheinen diese Gröfsendifferenzen wieder zu verschwinden. Sie hängen vielleicht mit abnormen Ernährungsverhältnissen in den von der Wunde beeinflufsten Zellen zusammen.

Aus gewissen Beobachtungen schliefst Verf., dafs die infolge einer Verwundung eintretende Bewegung des Zellkernes und des Zellplasmas nicht blofs passiv, durch mechanische Ursachen bedingt ist, sondern dafs die traumatrope Umlagerung eine eigenthümliche, vorläufig nicht näher definirbare Reizbewegung darstellt, die an den lebenden Protoplasten gebunden ist.

F. M.

J. Liznar: Ueber die Aenderung der erdmagnetischen Kraft mit der Höhe. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften. 1898, Bd. CVII, Abth. IIa.) (S.-A.)

Die vorliegende Arbeit mufs als eine Fortsetzung früherer Untersuchungen des Verf. über die Aenderungen der erdmagnetischen Kraft mit der Höhe angesehen werden. Die Arbeit geht von den von Kreil veröffentlichten Beobachtungen aus, aus welchen eine Abnahme der magnetischen Totalintensität mit der Höhe hervorgeht und zwar entsprach einem mittleren Höhenunterschiede von 1340 m eine Abnahme der Totalintensität um 0,0197 Gausssche Einheiten. Nach den epochemachenden Arbeiten von Gauss müssen wir die Erde als einen magnetisirten Körper betrachten, so dafs eine Abnahme der magnetischen Intensität mit der Höhe aus theoretischen Gründen anzunehmen ist. Der Verf. hat nun von einer grofsen Anzahl von Stationen die Beobachtungen unter dem Gesichtspunkte verarbeitet, den Betrag der Aenderung der erdmagnetischen Kraft mit der Höhe empirisch abzuleiten. Hierbei ergab sich aber die Abnahme mit der Höhe fast dreimal gröfser, als der nach der Gaussschen Theorie berechnete Werth. Hieraus ist der Schlufs zu ziehen, dafs die Erscheinungen durch die Annahme einer Magnetisirung der Erde allein nicht erklärt werden können, sondern, wie dies durch die neuere Forschung als erwiesen angesehen werden kann, dafs noch andere Ursachen aufserhalb der Erde (in der Atmosphäre) mitwirken. Jedenfalls würde die Errichtung von magnetischen Höhenobservatorien für die Lösung dieser und ähnlicher Fragen von Bedeutung sein.

G. Schwalbe.

G. Klinkert: Die Bewegung elektromagnetisch erregter Saiten. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXV, S. 849.)

Die Bewegung gezupfter, gestrichener und geschlagener Saiten ist von Helmholtz u. A. genau untersucht worden. Verf. hat elektromagnetisch angeregte Saiten, wie sie als Saitenunterbrecher einerseits, als Tonquelle (elektrophonisches Klavier) andererseits verwendet werden, in den Bereich der Untersuchung gezogen. Die Methode war folgende: Das Bild eines senkrecht stehenden, hell beleuchteten Spaltes wird auf die horizontal ausgespannte Stahlsaite geworfen; die im Stahlbild auf- und abschwingende Saite wird auf einer mit passender Geschwindigkeit in ihrer eigenen Ebene bewegten, photographischen Platte aufgenommen. Der durch das Spaltbild beleuchtete Saitenpunkt liefert dann auf der Platte die bekannten Schwingungsfiguren. Um der photographischen Platte die gewünschte Bewegung zu ertheilen, ist sie an einem Holzpendel innerhalb der photographischen Camera befestigt. Um eine Schwingungscurve aufzunehmen, läfst man das Pendel bei geöffnetem Objectivdeckel eine Schwingung ausführen. Der elektromagnetische Antrieb der Saite geschieht ganz nach dem Muster des Wagnerschen Hammers, zu dem die Saite den stromunterbrechenden Hebel bildet. Den Unterbrechungscontact bildet ein an die Saite angelöthetes Platinstiftchen, das in ein fein verstellbares Quecksilbernäpfchen taucht. Um starke Funkenbildung zu vermeiden, ist der Unterbrechungsstelle parallel ein Condensator geschaltet.

Die vom Verf. aufgenommenen Schwingungscurven sind sehr verschieden je nach Spannung der Saite, Entfernung des treibenden Elektromagneten von der Saite, Stellung des Contactstiftes, Tiefe des Eintauchens des Contactstiftes. Alle diese Einzelheiten sollen hier nicht ausführlich wiedergegeben werden, zumal da die Resultate wenig übersichtlich sind. Nur ein Punkt sei erwähnt, dessen nähere Untersuchung (nach Ansicht des Ref.) vielleicht am meisten Aufklärung in mancher Hinsicht zu geben verspricht. Verf. hat gefunden, dafs eine Phasenverschiebung der Obertöne gegen den Grundton eintritt, wenn man den Contactstift tiefer oder weniger tief eintauchen läfst. So konnte man beobachten, dafs zwei Buckel, die sich auf einem Wellenberge rechts und links vom Gipfel zu gleicher Höhe fanden, durch tieferes Eintauchen dem höchsten Punkt genähert bezw. entfernt wurden. Solch ein Einfluss scheint verständlich, weil je nach der Tiefe des Eintauchens der Zeitpunkt verschoben wird, in welchem der Elektromagnet anfängt, eine Kraftwirkung auf die Saite auszuüben.

Verf. hat auch Versuche angestellt, in denen eine Saite nur als Stromunterbrecher wirkte, um mittels eines Elektromagneten eine unisono gestimmte zweite Saite in Schwingungen zu versetzen. Die Saite 2 konnte dann in verschiedene Schwingungszustände gebracht werden. Bei gewissen Versuchsumständen schwang sie z. B. wie eine gezupfte Saite. Vielleicht liefse sich auch hier der Mechanismus der Anregung genauer studiren.

O. B.

O. Wiedeburg: Vergleichende Messungen der Wärmestrahlung von Metallen. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXVI, S. 94.)

Gegenüber den vielfachen Untersuchungen der neueren Zeit über die Vertheilung der Energie auf die verschiedenen Wellenlängen eines strahlenden Körpers und über den Einfluss der Temperatur auf diese Vertheilung wollte Herr Wiedeburg mehr die Abhängigkeit der Strahlungsgesetze von der stofflichen Natur des strahlenden Körpers studiren, um zunächst die ziemlich einfache Frage aufzuklären, ob und in welcher Beziehung

die Intensität der Gesammtstrahlung bestimmter Gruppen von Körpern zu ihren sonstigen charakteristischen Eigenschaften stehe. Es liegt nahe, in dieser Beziehung an die Metalle zu denken, aber die bisher angeführten Beobachtungen geben nur unsichere und widersprechende Auskunft über das relative Verhältnifs der Gesammtstrahlungen verschiedener Metalle bei bestimmter Temperatur zu einander. Im grofsen und ganzen konnte man aus den Angaben von Leslie, Melloni, Weber, de la Prevostaye und Desains, Emden u. A. folgern, dafs die die Wärme und die Elektricität am besten leitenden Metalle das geringste Strahlungsvermögen haben, und für das Reflexionsvermögen hatte Rubens eine solche Beziehung direct behauptet (Rdsch. 1889, IV, 413). Es schien daher erwünscht, neues Beobachtungsmaterial durch genaue Vergleichung der Gesammtemission an einer gröfseren Reihe von Metallen zu beschaffen.

Bei der Ausführung der Versuche beschränkte sich Verf. auf die Messung der Gesammtemission für eine Temperatur, nahe von 100°, weil diese Temperatur eine Reihe experimenteller Vortheile darbot, so unter anderen die Leichtigkeit, die Oberfläche des strahlenden Körpers rein zu erhalten, und andere; dafür aber wurden andererseits 18 Metalle und Legirungen der vergleichenden Messung unterzogen. Die Methode war im wesentlichen die des Leslieschen Würfels, an welchem die Metalle nur die sehr geringe Dicke von wenigen Zehntel Millimetern besafsen, so dafs die strahlende Vorderfläche sicher die Temperatur der Rückenfläche hatte. Vor der strahlenden Platte leicht auftretende Luftströmungen waren durch die experimentelle Anordnung verhindert; die Messung der Strahlung wurde durch Thermosäulen ausgeführt. Zur Untersuchung gelangten: Silber, Kupfer, Gold, Aluminium, Zink, Cadmium, Nickel, Zinn, Platin, Blei, Antimon, Wismuth, Messing, Neusilber, Stahl, Manganin, Rheotan, 30 proc. Mangan-Kupfer.

Die einzeln angeführten Messungsergebnisse sind in einer Tabelle übersichtlich zusammengestellt und in dieser Tabelle ist das relative Strahlungsvermögen s, auf die Strahlung des Silbers als Einheit bezogen, für die Temperatur 100° angegeben. Beim Ueberblicken dieser Gröfsen erkennt man sogleich, dafs nichts näher liege, als die bereits vermuthete Beziehung zwischen dem Strahlungsvermögen und dem elektrischen und thermischen Widerstande. Eine Vergleichung der gefundenen Strahlungswerthe mit dem specifischen elektrischen Widerstande derselben Körper bei 100° zeigt nun in der That einen vollkommenen Parallelismus beider Gröfsen, ausgenommen sind jedoch unter den reinen Metallen das Nickel und die Legirungen. „Die verschiedenen Metalle in reinem, festem Zustande ordnen sich nach wachsendem Strahlungsvermögen in dieselbe [oben angegebene] Reihenfolge, wie nach wachsendem elektrischem Widerstande. Bei den Legirungen und ebenso beim magnetischen Nickel ist jedoch ein sicherer Schlufs aus der Gröfse des Widerstandes auf die Gröfse des Strahlungsvermögens nicht gestattet; letzteres erscheint im allgemeinen kleiner, als man es bei Einordnung dieser Stoffe in die Reihe der reinen Metalle erwarten sollte.“ Aus den Beziehungen des elektrischen zu dem thermischen Widerstande folgt dann der interessante Satz, dafs im allgemeinen das thermische Leitvermögen eines metallischen Körpers um so gröfser ist, je geringer sein thermisches Leitvermögen.

H. Landolt, W. Ostwald und K. Seubert: Bericht der Commission für die Festsetzung der Atomgewichte. (Berichte d. deutsch. chem. Ges. 1898, Jahrg. XXXI, S. 2761.)

Ueber die Atomgewichte, welche den praktisch-analytischen Rechnungen zugrunde zu legen sind, hat eine von der deutschen chemischen Gesellschaft ernannte Commission, welche aus den drei Verff. bestand, nachstehende Vorschläge gemacht:

I. Als Grundlage für die Berechnung der Atomgewichte soll das Atomgewicht des Sauerstoffs gleich 16,00 angenommen werden, und die Atomgewichte der anderen Elemente sollen aufgrund der unmittelbar oder mittelbar bestimmten Verbindungsverhältnisse zum Sauerstoff berechnet werden.

II. Als Atomgewichte der Elemente werden für den Gebrauch der Praxis folgende, zur Zeit wahrscheinlichste Werthe vorgeschlagen. [In der nachstehenden Tabelle sind für die Elemente nur ihre Symbole angegeben und in Klammern einige der stärker abweichenden Werthe beigefügt, welche jüngst Herr Richards im Americ. Chem. Journ. XX, 543, veröffentlicht hat]:

Al	27,1	J	126,85	O	16,00
Sb	120	K	39,15	Sc	44,1
A (?)	40	Co	59	S	32,06
As	75	C	12,00	Se	79,1
Ba	137,4	Cu	63,6	Ag	107,93
Be	9,1	La	138 (138,5)	Si	28,4
Pb	206,9	Li	7,03	N	14,04
B	11	Mg	24,36	Sr	87,6
Br	79,96	Mn	55,0	Ta	183
Cd	112	Mo	96,0	Te	127 (127,5)
Cs	133	Na	23,05	Tl	204,1
Ca	40	Nd (?)	144 (143,6)	Th	232 (233,0)
Ce	140	Ni	58,7 *	Ti	48,1
Cl	35,45	Nb	94	U	239,5 (240,0)
Cr	52,1	Os	191	V	51,2
Fe	56,0	Pd	106 (106,5)	H	1,01
Er (?)	166	P	31,0	Bi	208,5 * (208,0)
F	19	Pt	194,8 (194,2)	W	184 (184,4)
Ga	70	Pr (?)	140 (140,5)	Yb	173
Ge	72 (72,5)	Hg	200,3 (200,0)	Y	89
Au	197,2	Rh	103,0	Zn	65,4
He (?)	4	Rb	85,4	Sn	118,5 * (119,0)
In	114	Ru	101,7	Zr	90,6
Ir	193,0	Sa (?)	150		

Zu der Tabelle ist folgendes zu bemerken: Die Zahlen sind im allgemeinen nur mit so viel Stellen gegeben, dafs noch die letzte als sicher angesehen werden kann. Demgemäfs sind die von Stas ermittelten Atomgewichte, bei denen die Fehler drei bis sechs Einheiten der dritten Stelle betragen, mit zwei Stellen, die besser bestimmten anderen Atomgewichte mit einer Stelle, und die weniger sicher bestimmten ohne Decimalstelle angegeben worden. Von dieser Regel ist nur bei Nickel, Wismuth und Zink, welche mit * bezeichnet sind, abgegangen worden. Im ersteren Falle geschah dies, um die wohl unzweifelhaft nachgewiesene Verschiedenheit zwischen den Atomgewichten des Kobalts und Nickels zum Ausdruck zu bringen. Ersteres liegt ziemlich sicher bei 59,0 ... und das des Nickels ist sicher kleiner als das des Kobalts ...

Bezüglich Wismuth und Zinn ist ähnliches zu bemerken; die wahren Atomgewichte liegen wahrscheinlich näher an den angegebenen, auf 0,5 endenden Werthen, als an den nächstliegenden, ganzen Zahlen, während sie doch nicht auf 0,1 sicher sind.

Für Wasserstoff ist der Werth 1,008 als auf 0,001 sicher zu betrachten. Doch ist mit Rücksicht auf die Bedürfnisse der Praxis die Abrundung auf 1,01 als zulässig erachtet worden, da sie nur einen Fehler von $^1/_5$-Proc. bedingt.

Die Elemente, welche mit einem (?) versehen wurden, sind mit Unsicherheiten entweder hinsichtlich ihrer Homogenität oder bezüglich ganzer Einheiten ihrer Atomgewichtswerthe behaftet. —

In einem Anhange geben noch die einzelnen Mitglieder der Commission die besonderen Motive, welche Jeden bei der Abgabe des gemeinsamen Votums geleitet haben.

Armand Gautier: Vorläufige Mittheilung über das Vorhandensein freien Wasserstoffs in der atmosphärischen Luft. (Compt. rend. 1898, T. CXXVII, p. 693.)

Bekanntlich hat Bonssingault vor längerer Zeit angegeben, dafs in der Luft eine kleine Menge von brennbaren, kohlehaltigen Gasen vorkommt. Im Verlaufe einer ausgedehnten Versuchsreihe über diesen Gegenstand

war der Verf. von der Veräuderlichkeit dieser Gase überrascht und kam auf den Gedanken, dafs sie herrühren möchten von den Gährungen oder Ausströmungen des Bodens und von den Verbrennungsherden (vergl. auch Levy und Henriet, Rdsch. 1898, XIII, 405). Wenn sie nach dieser Hypothese meist relativ reichlich sind in den Städten, müssen sie auf dem Lande abnehmen und zum grofsen Theile verschwinden in den felsigen Gegenden und auf dem Meere. Dies hat die Beobachtung in der That ergehen: Die Luft der hohen Berge und vor allem des offenen Meeres enthält nur Spuren von verbrennbaren Kohlenstoffverbindungen; sie sind auf dem Meere in so geringer Menge vorhanden, dafs 100 Liter Luft, die vorher von Kohlensäure befreit worden, wenn sie dann über eine Säule von 25 cm rothglühendeu Kupfers streichen, nicht mehr als 0,0001 g Kohlensäure aus der Verbrennung der kohlehaltigen Gase ergeben.

Dafür aber wurde festgestellt, dafs die Luft dieser Gebiete, und allgemeiner noch die reine Luft, stets eine kleine Menge freien Wasserstoffs in ziemlich constanter Menge, und zwar 11 bis 18 cm^3 pro 100 Liter trockener Luft bei 0° und 760 mm enthält; oder 1,5 zehntausendstel Volumen. Der freie Wasserstoff nimmt also theil an der Zusammensetzung der Atmosphäre; sein Volumen ist fast gleich der Hälfte desjenigen der Kohlensäure der entsprechenden Luft.

[Man darf gespannt sein auf die Belege, die Herr Gautier nach Beendigung seiner Rechnungen ausführlich veröffentlichen will.]

R. V. Matteucci: Ueber die künstliche Unterbrechung des Krystallisationsprocesses in fliefsender Lavamasse. (Rendiconti dell' Accad. delle Scienze fisiche e matematiche di Napoli 1898, Ser. 3, Vol. IV, p. 350.)

Um einen Beitrag zu liefern zur Kenntnifs des Erstarrens vulkanischer Magmen, hat der Verf. vor einiger Zeit an der fliefsenden Lava des Vesuvs Versuche begonnen, welche nicht unwichtige Resultate ergeben haben. Durch plötzliches Abkühlen der glühenden Lavamassen war es nämlich möglich, den Krystallisationsprocefs in der Hauptmasse zu unterbrechen und so den zur Zeit vorhandenen Zustand zu fixiren.

Das Gestein, dessen Erstarrung beschleunigt wurde durch Entnahme von Fetzen des Magmas aus dem Strome, die man einfach der Luft exponirte oder in kaltes Wasser tauchte, hat keine mikro- oder kryptokrystallinische Grundmasse, wie sie alle Vesuvlaven zeigen, die spontan erstarren, sondern ist glasig.

Sicherlich giebt es in jedem erstarrten Ausflufsgestein Mineralelemente, die sich während der innertellurischen Periode individualisiren, und Elemente, die in der extratellurischen Periode sich absondern, aber die Zeiten ihrer Ausscheidung aus dem Innern des Magmas sind nicht so scharf gesondert, wie die Bezeichnungen „intratellurisch" und „extratellurisch" ausdrücken. Auch in der Theorie mufs man annehmen, dafs der Uebergang von einem Magma im Zustande vollkommener Schmelzung zu dem vollständiger Erstarrung durch zahllose Zwischenstufen erfolgt, welche von ebenso vielen ungemein kurzen Erstarrungszeiten abhängen. Unter diesen Zwischenstadien giebt es ein sehr wichtiges, welches theoretisch eine Demarcationslinie bezeichnet zwischen der Bildung der gröfseren Abscheidungen, welche dem Gestein die Charaktere des Porphyrzustandes geben, und dem Erstarren der Grundmasse, in welche diese Absonderungen eingebettet sind. Herr Matteucci glaubt nun einen Moment des Erstarrens erfafst zu haben, der dem eben bezeichneten sehr nahe ist; denn beim künstlichen Abkühlen gelang es ihm, gerade die letzte Krystallisationsperiode aufzuhalten, indem er Erstarrungsproducte erhielt, in denen die porphyrartigen Absonderungen in einer glasigen Grundmasse eingeschlossen sind.

Dies ist ein ganz neues Arbeitsfeld in der Physik der fliefsenden Laven, und die begonnenen Versuche werden sicherlich, neben den bisher allein ausgeführten Laboratoriumsversuchen und theoretischen Erwägungen, wichtige Aufschlüsse in der vulkanischen Petrographie liefern; Verf. behält sich aus diesem Grunde vor, dieselben fortzusetzen.

H. Rosenbusch: Zur Deutung der Glaukophangesteine. (Sitzungsber. der Berliner Akad. d. Wiss. 1898, S. 706.)

Glaukophan ist ein zu der Gruppe der Hornblenden gehöriges Natron-Thonerde-Silicat von blauer Farbe; dasselbe tritt in manchen Gesteinen, die danach ihren Namen erhielten, als wesentlicher Gemengtheil auf. Stets gehören diese Glaukophangesteine der Glimmerschiefer- und Thonschieferformation an, treten aber auch in manchen anderen Sedimentformationen auf, welche eine Metamorphose, eine Umwandlung infolge gebirgsbildender Processe, erkennen lassen. Man hat bisher nicht gewufst, wie man die Glaukophangesteine zu deuten habe. Nun stellt sich nach des Verf. Untersuchungen heraus, dafs sie ursprünglich in Form einer vulkanischen Asche entstanden sind, welche ins Wasser fiel und dadurch Schichtung erhielt. Im Laufe der Zeiten nahm dieser Tuff an der Metamorphose theil, von welcher die ganze Formation, deren kleines Glied er war, betroffen wurde; und auf solche Weise wandelte er sich in das heutige Glaukophangestein um, in welchem niemand eine ehemalige vulkanische Asche vermuthen möchte. Namentlich in Californien sind diese Gesteine ungemein verbreitet und zugleich mit Eruptivserpentinen und diabasähnlichen Gesteinen, also ebenfalls Eruptivmassen, geologisch verknüpft. Offenbar sind sie die zu diesen alten Laven gehörigen Aschen.

Dieser Nachweis ist nun auch darum von Bedeutung, weil er wiederum erkennen läfst, dafs in damaliger uralter Zeit bereits ebenso beschaffene Vulkanberge bestanden und ebensolche Vulkanausbrüche stattfanden wie heute. Man hat dies lange bezweifelt, hat gemeint, dafs die Vulkane erst in den jüngeren Erdperioden entstanden seien. Das ist aber offenbar eine unrichtige Vorstellung; und jeder neue Nachweis vulkanischer Aschen aus jenen alten Zeiten, so sehr umgewandelt diese Aschen heute auch sein mögen, bestätigt das aufs neue. Branco.

C. R. Eastman: Entdeckung eines zweiten Exemplares des fossilen Eies von Struthiolithus. (Geological Magazine. 1898, Nr. 412, Vol. V, p. 434.)

Um das Jahr 1857 wurde im Gouvernement Cherson in Südrufsland ein grofses, fossiles Ei entdeckt, das, nachdem es durch mehrere Hände gegangen war, von seinem letzten Besitzer mehreren wissenschaftlichen Instituten zum Kauf angeboten wurde. Herr Alexander Brandt in Charkow stellte einen Gypsabgufs davon her und lieferte eine Beschreibung des Objectes (1873). Da aber die Kaufsumme zu hoch war (1000 Rubel), so ging das Ei wieder an den Besitzer zurück, der es behielt, bis es gelegentlich in etwa 40 Stücke zerbrach. Darauf gelangte es in das Museum zu Petersburg, wo es, so gut es ging, wieder zusammengesetzt wurde. W. von Nathusius gelang es aber, ein Bruchstück zur mikroskopischen Untersuchung zu erhalten, und er fand die Schalenstructur so ähnlich derjenigen des gemeinen Straufses, dafs er erklärte, es müsse von einem zur Gattung Struthio gehörigen Vogel herstammen (1886). Brandt hatte indessen mit Rücksicht auf die Gröfse des Eies den neuen Gattungsnamen Struthiolithus vorgeschlagen und die Species als S. Chersonensis bezeichnet.

Neuerdings ist nun in Nordchina ein zweites, völlig erhaltenes und mit dem ersten in Form und Gröfse durchaus übereinstimmendes Ei dieser Art ausgegraben worden. Der Finder, ein Chinese in Yao Kuan Chuang, einem kleinen Dorfe im Districte Ilsi Ning, brachte es

nach dem etwa 50 engl. Meilen entfernten Kalgan und verkaufte es dort an den amerikanischen Missionar Rev. William P. Sprague. Dieser veranlafste ein anderes Mitglied der Mission, Rev. James H. Roberts, der nach den Vereinigten Staaten zurückkehrte, das Ei mitzunehmen und an irgend ein wissenschaftliches Institut zu verkaufen. Es wird vermutblich in den Besitz des Museum of Comparative Zoology at Cambridge, Mass., übergehen, wo es einstweilen deponirt ist. Ein Abgufs von dem russischen Exemplar, den Herr Brandt dieser Anstalt übersandte, gestattete Herrn Eastman, beide mit einander zu vergleichen. Er hat die Dimensionen beider zugleich mit denen von anderen Eiern grofser fossiler und lebender Vögel in einer Tabelle zusammengestellt, aus der wir folgende Zahlen wiedergeben:

Species	Längsaxe cm	Queraxe cm	Rauminhalt cm³
Aepyornis maximus Geoffr.	35,1	24,5	11035,8
„ „ „	34,0	22,5	9012,5
„ „ „	32,0	23,0	8863,5
Dinornis sp.	25,2	17,8	4180,6
Struthiolithus Chersonensis Bdt. (Rufsland)	18,0	15,0	2075±
Struthiolithus Chers. (China)	18,0	14,75	1896,9
Struthio camelus Linn.	16,4	13,40	1423,6
Rhea Darwinii Gould	13,5	9,45	570,44

Der Ort, wo das Ei gefunden wurde, ist von Herrn Sprague aufgesucht worden. Der Chinese hatte noch ein zweites Ei ausgegraben, das aber zerbrochen war und daher leider nicht von ihm aufbewahrt worden ist. Aus den Berichten der Missionare ist zu schliefsen, dafs die Schichten, aus denen die Eier stammen, nicht höheren als pleistocänen Alters sind. Sie liegen in einem Löfsbecken, das von dem Saug Kau bewässert wird. Solche Becken sind im oberen Laufe dieses Flusses nicht ungewöhnlich und werden von v. Richthofen und Pumpelly in ihren Werken über die Geologie Chinas erwähnt. Nach Richthofen wurden die Oberflächenschichten dieser Becken auf dem Boden isolirter, abflufsloser Salzseen abgesetzt und nachher mit alluvialem Detritus bedeckt.

Herr Eastman weist auf die Bedeutung dieses Fundes für die Frage der Abstammung der lebenden Straufse hin. Der einzige lebende Vertreter der Struthionidae, Struthio camelus, ist auf Afrika und Arabien beschränkt, doch hat das Pliocän der Siwalikhügel in Indien eine nahe verwandte Art, S. asiaticus, ergeben, und andere Reste, die als S. Karatheodoris beschrieben worden sind, haben sich im unteren Pliocän von Samos gefunden. Eine genetische Verwandtschaft zwischen Strutbio und östlichen Formen, wie dem Emu, dem Kasuar und den ausgestorbenen flügellosen Vögeln Neuseelands sei nicht anzunehmen. Dagegen bestände eine grofse Aehnlichkeit zwischen Struthio und Rhea, dem südamerikanischen Straufs. Die Annahme einer gesonderten Abstammung beider sei kaum möglich. Haben sie gemeinsamen Ursprung, so könne Rhea sein gegenwärtiges Wohngebiet auf keinem anderen Wege erlangt haben, als auf der Route, die bezeichnet werde durch Struthio camelus, S. Karatheodoris, S. asiaticus, Struthiolithus, Diatryma in Neu-Mexico und der Rhea der brasilianischen Kuochenhöhlen. F. M.

W. Biedermann und P. Moritz: Ueber ein celluloselösendes Enzym im Lebersecret der Schnecke (Helix pomatia). (Pflügers Archiv für Physiologie. 1898, Bd. LXXIII, S. 219.)

Ob und in welchem Grade die Cellulose der Pflanzennahrung ausgenutzt werde, darüber gehen die Meinungen noch aus einander. Wohl ist nachgewiesen, dafs ein Theil der Cellulose der Nahrung gelöst wird und im Darm verschwindet, aber ein die Cellulose lösendes Enzym konnte man nicht auffinden, und auch bei den leichter zu verfolgenden Lösungen der Cellulose bei dem Keimungsprocesse der Pflanzen war zwar die Existenz einer von der Diastase verschiedenen, die Cellulose lösenden Cytase wahrscheinlich gemacht, aber eine Isolirung und Darstellung dieses Enzyms war bisher nicht möglich gewesen. Um so interessanter ist es daher, dafs die Verff. in dem Lebersecret der Schnecke ein derartiges Enzym aufgefunden haben.

Im Verlaufe einer gröfseren Untersuchungsreihe zur vergleichenden Physiologie der Verdauung, deren ersten Resultate hier bereits kurz besprochen sind (Rdsch. 1898, XIII, 447), sollten nun die Verdauungsvorgänge bei den Schnecken in ihrer Gesammtheit erforscht werden. Nachdem die Reactionen des den Mitteldarm füllenden Saftes ermittelt waren, wobei einige Abweichungen gegen die Angaben der älteren Autoren constatirt wurden, wurde die bereits von allen früheren Beobachtern erkannte, amylolytische Wirkung des Darmsaftes geprüft und der Einflufs des nach längerem Hunger im Magen enthaltenen und, wie die Untersuchung lehrte, zuckerfreien Saftes auf Stärkekleister studirt. Schon nach 15 Minuten trat nun eine merkliche Klärung der opalisirenden Lösung ein und die üblichen Reactionen bewiesen, dafs in dem Magensafte, der von der Leber der Schnecke secernirt wird (der Schneckenmagen enthält keine Drüsen), ein sehr energisch stärkespaltendes Enzym vorhanden sei und dafs als Endproduct des Processes Traubenzucker entstehe.

Um die Veränderungen der Stärkekörner unter dem Einflusse des Lebersecretes der Schnecken besser zu studiren, wurde etwas Stärke mit einem Tropfen des unverdünnten Secretes auf dem Objectträger bedeckt und in der feuchten Kammer bei 30° C. aufbewahrt; Weizenstärke wurde schon nach 24 Stunden vollständig aufgelöst. Als sodann statt des Mehles ein dünner Schnitt aus dem stärkeführenden Endosperm eines Weizenkorns genommen wurde, sah man eine rasche Lösung der Zellmembran, welche stets erfolgte, bevor die eingeschlossenen Stärkekörner überhaupt nur merklich angegriffen waren, und das Zurückbleiben eines ziemlich weitmaschigen Plasmanetzes. Noch schöner zeigte sich dieses Plasmanetz an Maiskornschnitten, an denen die Lösung der Cellulose in gleicher Weise vor sich ging. Die gleichen Beobachtungen wurden an Roggen- und Reiskörnern wiederholt. Da im Gegensatze zu den oben genannten Stärkesorten Kartoffelstärke vom Schneckensaft wenig oder gar nicht gelöst wurde, untersuchten die Verff. das Verhalten des Schneckensaftes gegen die Cellulose der Kartoffel, und fanden auch hier eine rasche und vollständige Lösung der Cellulosemembranen.

Schon aus diesen Versuchen durfte geschlossen werden, dafs das Secret der Schneckenleber ein Enzym enthält, welches auf die Membranen der stärkeführenden Endospermzellen der Gramineen, sowie auf die Zellwände der Kartoffelknollen so aufserordentlich energisch wirkt, dafs von einer Identität desselben mit gewöhnlicher Diastase gar nicht die Rede sein konnte, vielmehr eine besondere „Cytase“ unter allen Umständen angenommen werden mufste. Jeder Zweifel wurde aber ausgeschlossen durch Versuche über das Verhalten der Reservecellulose im hornigen Dattelepiderm, in den Kaffeebohnen und in Lupinensamen bei Behandlung mit frischem Schneckenmagensaft. Diese Versuche, welche die schnelle Lösung der Cellulose ganz zweifellos sicherstellten, ergaben weiter, dafs das Enzym weder auf verholzte Pflanzentheile noch auf Eiweifsstoffe lösend einwirke, und dafs die Intensität der Wirkung selbst bei geringen Verdünnungen bedeutend geschwächt werde.

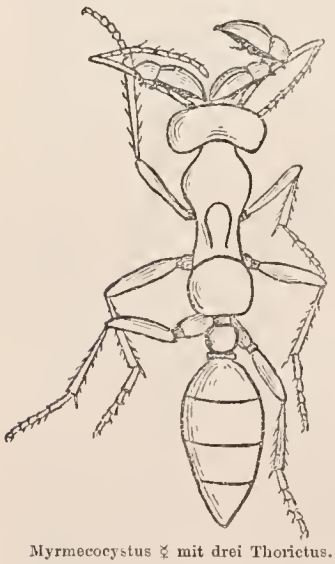
Die sehr eingehenden Versuche der Verff. bezogen sich auf das Lebersecret, welches sich in der Regel im Magen hungernder Schnecken findet und entweder unvermischt oder mit Wasser verdünnt ohne jeden anderen Zusatz verwendet wurde. Man erhält so, wenigstens im

Sommerhalbjahr, eine gut wirkende Enzymlösung, deren verdauende Kraft in den späteren Sommermonaten noch erheblich zuzunehmen scheint. Extracte der Leber erwieseu sich auffallender Weise fast gar nicht wirksam.

Bezüglich der Producte dieser durch das Lebersecret bewirkten Cellulosespaltung wurde das Vorkommen von Mannose sichergestellt. Bei Verwendung verschiedener Cellulosen erhielten die Verff. Producte, welche zu dem Schlufs führten, dafs die Cytase aus dem Magensaft der Schnecken die verschiedensten Cellulosen (resp. Hemicellulosen) in ganz analoger Weise hydrolytisch zu spalten vermag, wie es bei anhaltendem Kochen mit verdünnten Mineralsäuren geschieht.

K. Escherich: Zur Biologie von Thorictus Foreli Wasm. (Zool. Anz. 1898, Nr. 567, S. 483.)

Erst kürzlich wurde nach einer Arbeit des Verf. über einen in Ameisennestern lebenden Käfer von sonderbaren Lebensgewohnheiten, den Panssus turcicus, in diesen Blättern (1898, XIII, 582) berichtet. Nicht weniger merkwürdig, ja entschieden diesen in der Eigenart der Lebensweise noch übertreffend, ist der erst vor wenigen Jahren von A. Forel in Tunis und Oran gefundene Ameisengast, Thorictus Foreli, welchem die vorliegende Mittheilung Herrn Escherichs gilt. Der Verf. hat den in der allernächsten Umgebung von Oran häufig vorkommenden Käfer an Ort und Stelle beobachtet und aufserdem lebendes Material in genügender Menge, um genaue Studien daran ausführen zu können, mit nach Europa gebracht. Der Käfer lebt an den genannten Oertlichkeiten zusammen mit Myrmecocystus viaticus, einer grofsen Ameise, deren Vorderkörper scharlachroth gefärbt ist, während der meistens in die Höhe gerichtete Hinterleib eine glänzend schwarze Färbung zeigt. Die mit spinnenartig langen Beinen versehene Ameise läuft aufserordentlich rasch. Mit ihr gemeinschaftlich lebt der Thorictus in einer von den sonstigen Gewohnheiten der Ameisengäste abweichenden Weise. Er lebt nämlich an der Ameise selbst, indem er sich mit seinen Kiefern am Fühlerschaft derselben festhält und also auf deren Kopf sitzt. Meist ist an einer Ameise nur ein Käfer vorhanden, gelegentlich finden sich aber auch zwei und drei Käfer an derselben Ameise, so wie die Figur es zeigt; auch sind sie recht zahlreich in den Nestern vorhanden; es wurden bis zu 20 Käfer in ein und demselben Neste gefunden. Nicht alle diese Käfer sind an Ameisen festgeheftet, der Verf. fand häufig aufser diesen auch einige vereinzelte Käfer frei im Nest herumlaufen.



Myrmecocystus ♀ mit drei Thorictus.

Der Käfer stimmt in der Färbung fast vollständig mit dem Kopfe der Ameise überein, so dafs er zunächst schwierig zu erkennen ist. Wie die Figur zeigt, ist der Käfer ziemlich grofs, jedenfalls aber so umfangreich, dafs diese am Fühler hängende Last von der Ameise unangenehm empfunden werden mufs, zumal auch die Bewegungsfreiheit des Fühlers dadurch beeinflufst wird. Thatsächlich suchten sich auch die Ameisen des ungebetenen Gastes zu entledigen, indem sie die Fühler an irgend welchen Gegenständen rieben oder ihn mit den Kiefern und Beinen wegzuschieben trachteten, ohne dafs ihnen dies jedoch gelang. Am meisten thun sie dies, kurz nachdem sie mit dem Käfer belastet wurden, allmälig fügen sie sich in ihr Schicksal, da der Käfer sich ganz aufserordentlich fest anzuklammern versteht, aber von Zeit zu Zeit werden doch wieder die Versuche erneuert, sich dieses Käfers zu entledigen.

Die noch offene Frage, wie der Käfer an die Ameise gelangt, konnte Herr Escherich durch directe Beobachtung beantworten. Die frei im Nest herumkriechenden Käfer werden von den rasch darüber hinweglaufenden Ameisen im allgemeinen nicht beachtet, gelegentlich macht sich aber doch eine Ameise mit dem Käfer etwas zu schaffen, beleckt ihn und versucht ihn fortzutragen, was aber schwer gelingt, da die Kiefer bei dem festen, runden Chitinskelet des Käfers keinen Halt finden. Bei diesen Versuchen kommt der Käfer auch auf den Rücken zu liegen und jetzt fafst ihn die Ameise an den Hinterbeinen, um ihn, mit seiner Bauchseite nach oben gekehrt, im Nest herumzutragen. Da plötzlich ergreift der Thorictus den Fühlerschaft der Ameise. „In diesem Moment geräth die Ameise in die höchste Aufregung und schlägt wie toll um sich; doch schon ist es zu spät; der Schaft ist mit einem festen Chitinring umgeben, den zu lösen die Ameise niemals vermag.“

Von Herrn Wasmann ist ganz neuerdings die Auffassung vertreten worden, dafs der Thorictus als ein Parasit am Fühler der Ameisen zu betrachten sei (Zool. Anz. 1898, Nr. 564, S. 435). Die Chitindecke des Fühlerschaftes wird nach seiner Darstellung von den Oberkiefern des Thorictus wie mit feinen Nadelstichen durchbohrt und der Käfer nähre sich somit als Parasit vom Blute der Ameise, wofür auch der Bau der Mundwerkzeuge des Thorictus spräche. Gegen diese Auffassung spricht sich Herr Escherich sehr entschieden aus, da er auch bei genauester Untersuchung die von Herrn Wasmann beschriebenen Durchbohrungen der Chitinhaut nicht auffinden konnte, wohl aber die Oeffnungen für die Hautsinnesorgane. Die Oberkiefer des Thorictus hält der Verf. für ungeeignet und für zu stumpf zum Durchbohren des Chitins, abgesehen davon, dafs die Thoricten bezüglich der Beschaffenheit ihrer Mundwerkzeuge keinerlei Anhalt dafür bieten, sie für blutsaugende Parasiten zu halten. Herr Escherich sieht den Thorictus somit nicht für einen Schmarotzer, sondern für einen echten Symphilen der Ameisen an. Das wirkliche Gastverhältnifs des Käfers zu den Ameisen sieht der Verf. dadurch bestätigt, dafs letztere dem Thorictus eine Pflege angedeihen lassen, wie aus dem Belecken und Herumtragen hervorgeht. Ein Anklammern der Gäste an die Ameisen wird auch sonst beobachtet, wenn es auch nicht so weit geht wie bei Thorictus. Diese letztere Erscheinung möchte sich schliefslich herausgebildet haben, um die Sicherheit des Transportes zu erhöhen, was bei einer so rasch beweglichen Ameise wie Myrmecocystus von besonderer Bedeutung war.

Leider konnte die Frage nach der Ernährung des Thorictus vom Verf. nicht gelöst werden; es wird nur die Vermuthung geäufsert, der Käfer möchte sich von Abfällen, todten Ameisen, möglicherweise auch von der lebenden Ameisenbrut oder den Eiern nähren; bei der Differenz von der Wasmannschen Auffassung wäre eine directe Beobachtung nach dieser Richtung besonders erwünscht gewesen. K.

N. Zinger: Beiträge zur Kenntnifs der weiblichen Blüthen und Inflorescenzen bei Cannabineen. (Flora 1898, Bd. LXXXV, S. 189.)

Neuere Untersuchungen über die Apetalen, namentlich die des Herrn Nawaschin (vgl. Rdsch. 1894, IX, 616 und früher) weisen auf charakteristische Eigenthümlichkeiten des Sexualprocesses bei einigen Vertretern dieser Pflanzengruppe hin, wodurch die Deutung, sie seien reducirte, aus den Choripetalen hervorgegangene Formen, erschwert, vielmehr der Schlufs nahegelegt wird, dafs man es bei ihnen mit Formen zu thun hat, in denen die wesentlichen Merkmale der Urtypen der Angiospermen

sich am vollkommensten erhalten haben. Zur Entscheidung dieser Fragen bedarf es einer Vervollständigung der Untersuchungen über die Apetalen. Hierzu beizutragen, ist der Zweck der vorliegenden morphologisch-entwickeluugsgeschichtlichen Arbeit eines Schülers des Herrn Nawaschin. Auf alle Resultate derselben kann hier nicht eingegangen werden. Nur ein Punkt möge hervorgehoben sein, nämlich die Feststellung des Weges, den der Pollenschlaucb im Stempel der Cannabineen (Hanf, Hopfen) zurücklegt.

Das Ovulum (die „Samenknospe“) wird bei den Cannabineen durcb den Achsenscheitel der Blüthe gebildet und hebt sich zunächst vom Grunde des jugendlichen Fruchtknotens empor; alsdann wird sie während der Entwickelung des Stempels allmälig aus der ursprünglichen Lage versetzt, so dafs sie in der fertigen Blüthe mit hreiter Basis an dem Scheitel des Fruchtknotens ansitzt. Die beiden Integumente verscbmelzen an der Hinterseite des Ovulums mit einander, und durch papillenartiges Auswachsen ihrer Aufsenzellen wird der Nucellusscbeitel von einem ununterbrochenen Gewehe überdeckt, so dafs im reifen Ovnlum kein Mikropylkanal mehr vorhanden ist. Der Pollenschlauch wächst nun durch die Centralzellen des Griffels, dringt dann in die Wand des Fruchtknotenscheitels ein, erreicht das Gewebe des äufseren Integuments, steigt in der Mehrzahl der Fälle innerhalh desselben hinauf, gelangt in das die Mikropyle füllende Gewebe und tritt endlich in den Nucellus ein. Zuweilen dringt er auch aus dem äufseren Integument in das innere ein und erreicht durch dieses die Nucellusspitze (nimmt also einen ähnlichen Weg wie bei den Ulmus-Arten). Jedenfalls bewegt sich der Pollenschlauch beständig durch die Gewebe, während die Höblung des Fruchtknotens allermeist ganz vermieden wird.

Nawaschins Beohachtungen (s. das ohen angezogene Referat) haben erwiesen, dafs bei den Ulmen der Pollenschlaucb, indem er aus dem Gewebe des Funiculus durch heide Integumente zur Nucellusspitze des Ovulums vordringt, die für ihn unühersteigbaren Hohlräume vermeidet. Im Ovulum der Cannabineen sind die Hindernisse nicht so grofs, da durch die oben erwähnte Verwachsung der Integumente und das Obliteriren des Mikropylkanals die Hohlräume, zu deren Umgehung der Pollenscblauch von Ulmus grofse Umwege machen mufs, heseitigt wird. Infolge dieses Umstandes vermag der Pollenschlauch von Cannahis, obwohl beständig innerhalh des Gewehes verhleibend, einen Weg zu wählen, der dem der gewöhnlichen, „porogamen“ Pflanzen (wo der Pollenschlauch durch die Mikropyle eindringt) nahe kommt. „Das Zuführen des männlichen, befruchtenden Elementes zum Ei ist bei Cannahis, im Vergleich mit den Ulmus-Arten, einigermafsen vervollkommnet, obgleich nicht in jener Richtung, wie es hei der Mehrzahl der Angiospermen stattgefunden hat. Bei den letzteren gewinnt der Pollenschlauch die Fähigkeit, durch die Hohlräume zu wachsen, und benutzt dieselben, um den Nucellus der Samenknospe rascher und hequemer zu erreicben; hei den Cannahineen bleibt der Pollenschlauch vielmehr ausschliefslich auf das intercellulare Wachsthum angewiesen, die Zwischenräume und Hohlräume aber, die das Wacbsthum des Pollenschlauches beeinträchtigen könnten, wachsen alle zu.“

Die Placentation wie auch das Verhalten des Pollenschlauches hei den Cannabineen deuten nach Ansicht des Verf. darauf hin, dafs diese Pflanzen von den Porogamen, deren Fruchtknoten viel complicirter gehaut ist, keineswegs abgeleitet werden können. Vielmehr würde für die Cannahineen, ehenso wie für die Ulmaceen, die Anschauung Nawaschins gelten, der die von ihm entdeckten Eigenthümlichkeiten in der Befruchtung der Ulme mit der Stellung dieser Gattung im System in Zusammenhang bringt, indem er diese Eigenthümlichkeiten als von chalazogamen Vorfahren vererbt betrachtet.

F. M.

F. C. Harrison: Der Bacterieninhalt der Hagelkörner. (Botanical Gazette. 1898, Vol. XXVI, p. 211.)

Eine Untersuchung der Hagelkörner auf Bacterien scheint zuerst O. Bujwid vorgenommeu zu haben. Die von ihm untersuchten Körner fielen am 4. Mai 1888 in Warschau. Er faud in 1 cm³ des durch Schmelzen der gereinigten Körner erhaltenen Wassers 21000 Bacterien und isolirte daraus B. fluorescens liquefaciens, B. fluorescens putridus und B. janthinus (Zopf). Seiner Ansicht nach war durch den Sturm Oherflächenwasser in die Luft geführt worden und dort gefroren; daher die grofse Zahl von Keimen im Hagel.

In demselben Jahre untersuchte auch W. M. Foutin Hagelkörner in St. Petersburg. Er fand 628 bis 729 Bacterien in 1 cm³ des Scbmelzwassers und beschrieb davon zwei Coccus- und zwei Bacillnsarten; der eine Coccus war in grofsen Dosen für Ratten pathogen.

Am 15. Juli 1897 fegte fast eine Viertelstunde lang ein heftiges Hagelwetter über Guelph (Ontario) hin. Die Körner hatten durchschnittlich 20 mm Durchmesser; sie sahen aus wie runde Flintenkugeln, die in einer schlechten Form gegossen wareu, und hatten einen vorstehenden Rand rings um den mittleren Theil. Herr Harrison sammelte einige von ihnen, wusch sie in 0,2 proc. Quecksilberchlorid, spülte sie mehrmals in sterilisirtem, kaltem Wasser ab, hrachte dann jedes Korn in einen Cylinder mit geschmolzener Nährgelatine, und stellte davon Plattenkulturen her. Die Zahl der Bacterien, die nach vier Tagen gefunden wurden, betrug 12 bis 3680 für je ein Hagelkorn. In einer Reihe von Körnern wurden aufserdem Schimmelpilzsporen gefunden, die in manchen sogar die Hauptmasse der Organismen bildeten. Durchschnittlich wurden 955 Keime für ein Hagelkorn gezählt. Die Zahlen sind eher zu klein, da ein Theil des Kornes durch die Reinigung verloren ging.

Alle Bacterien und eine Anzahl der Schimmelpilze wurden isolirt; unter ihnen waren Penicillium glaucum, Mucor sp., Aspergillus sp., Bacillus fluorescens liquefaciens, B. fl. non liquefaciens, ein dem Proteus vulgaris (Hauser) ähnlicher Organismus und ein anderer Keim; Mikrokokken wurden nicht gefunden.

Am 30. Juli folgte ein zweiter Hagelsturm, der noch heftiger, aher von kürzerer Dauer war. 20 Hagelkörner wurden genau gemessen; das gröfste hatte 25 mm bez. 18 mm Durchmesser, das kleinste 15 mm bez. 7 mm; der Durchschnitt betrug 19 mm hez. 15 mm. Sie hatten mehr sphärische Form als die früher untersuchten. Herr Harrison hebandelte sie zuvörderst wie die letzteren, hrachte sie dann aher alle in ein sterilisirtes Prohierglas, wo sie langsam schmolzen. Hierauf stellte er 15 Gelatineplatten her. Er zählte durchschnittlich 1125 Bacterien und Schimmelpilzsporen auf 1 cm³ Wasser. Die Zahl der Schimmelpilze war weit kleiner als das erste mal. Drei Bacillus- und zwei Coccusarten wurden isolirt. Die beiden B. fluorescens waren wieder zugegen. Auch Bujwid hatte, wie ohen erwähnt, zwei Formen dieser Gruppe gefunden. Die wiederholte Feststellung dieser Mikroorganismen im Hagel liefert nach Herrn Harrison eine weitere Stütze für die Annahme Bujwids, dafs durch den Sturm Oherflächenwasser in die Luft geführt wird und dort gefriert. Die vielen Schimmelpilze stammten, wie Verf. annimmt, aus der Luft, die zu jener Zeit (Juli) zahlreiche Arten davon enthielt.

Unter den übrigen Keimen hefand sich einer, der Sarcina alba Zimmermann sehr ähnlich war, aher Gelatine nicht verflüssigte, ein anderer, der mit Bacillus candicans Frankland verwandt scheint, und zwei anscheinend neue Formen, die Verf. als Bacillus flavus grandiuis und Micrococcus melleus grandinis beschreibt.

F. M.

Literarisches.

Georg Hirth: Energetische Epigenesis und epigenetische Energieformen, insbesondere Merksystemc und plastische Spiegelungen. Eine Programmschrift für Naturforscher uud Aerzte. Mit 8 Illustrationen. XIV und 218 S. gr. 8°. (München und Leipzig 1898, G. Hirths Verlag.)

„Die Entlarvung der vitalen Autonomie ist das eigentliche Ziel aller biologischeu Untersuchungeu, ja der Gegenstand prickelnder Neugier in weiten, der Naturforschung fernstehendeu Kreiscn. Man braucht nur Augeu und Ohren aufzuthun, um wahrzunehmen, mit welcher Leidenschaft jede neue mechanistische Erklärnng vitaler Vorgänge aufgeuommen und nicht blofs in Fachblättern, sondern auch in politischen Zeitungen uud Tagesgesprächen verarbeitet wird.“ Die Wahrheit dieser Stelle aus der Lühecker Rede des Hrn. v. Rindfleisch über Neovitalismus erfuhr der Ref. an sich selbst, als er mit steigendem Interesse das vorliegende Buch in einem Zuge durchlas; mittels der energetischen Epigenesis soll sich auf dcm Gehiete der Physiologie und der Psychologie der von Hrn. Ostwald ebenfalls in Lübeck proklamirte Ersatz der mechanistischen Weltanschauung durch die energetische vollziehen, soll die unausgesetzte Neu- nnd Fortbildung, d. h. Vererbung der freiconservativeu, energetischen Systeme des Lehens aus der durch Millionen von Gcneratiouen, durch Epigenesis, verstärkten Werbeenergie der Keimhcstandtheile erklärt werden. Dahei steht dem Verf. eine umfassende Beleseuheit zu Gehote; die Ansichten anderer Forscher werden theils zur Stütze der eigenen Ansichten, theils zur Widerlegung der widersprechenden angeführt. Eine künstlerische Auffassnng und eine frische Schreibweise heleben die Darstellung; allerdings werden auch Seitensprünge nicht verschmäht und plötzliche Eiufälle vorgetragen, die zwar verguüglich zu lesen sind, aher zu einer ernsten, wissenschaftlichen Beweisführung nicht gerade harmonisch stimmen, wie z. B. der Betrag des Kräfteumsatzes bei einer Gardinenpredigt, oder die kaninchenhafte Beschleunigung im Wachsthume der Energie.

Die Entstehung, Erhaltung, Steigerung und Vererbung der energetischen Eigenschaften des Menschen sammt den nervösen und psychischeu Functionen und dem Gedächtnifs wird (S. 5) als Epigenesis angesprochen. Für die Energie wird (S. 76) die von Hertz in den Principien der Mechanik gegehene Dcfinitiou als eine stets stichhaltige, auch znr Erklärung der psychischen Functionen zu verwendende angenommen. Trotzdem ist aber von Anfang an der Begriff der Energie immerfort in einer so mannigfachen Art gebraucht worden, dafs diese späte Erklärung uicht überzeugend wirkt. Der Ausspruch, dafs die Physik nichts anderes sei, als die Lehre von der Experimentir- und Maschinenhaukunst des 19. Jahrhunderts, erweckt schon Zweifel, ob denn bei solcher Ansicht der Verf. tiefe Studien in der Physik gemacht haben kann. Die Art, wic übcr Energie gesprocheu wird, und die Unterordnung fremdartiger Dinge unter diesen Begriff stehen dem in der Physik üblichen Gehrauche wenigstens sehr fern. Wenn auf S. 10 Arheitsleistungen mit dem Wechsel von Euergieformen oder, „wie man unklarer sagt“, mit lehendiger und kinetischer Energie identificirt werden, und wenn daneben von einem Kraftstande und auch von einem Energiestande gesprochen wird, so ist darin die klare und feste Auffassung des Energiehegriffes zu vermissen, dcr zuerst vorhandeu sein mufs, bevor sich sichere Schlufsreihen auknüpfen lassen. Besonders widerstreitet es durchaus der in dcr Mechanik üblichen Auffassung des Begriffes der Arheitsleistung, wenn unter ihu (S. 10) Irritabilität, Sensibilität, Widerstand, Elasticität, Gravitation, Hemmung, überhaupt alle jene Erscheinungen gestellt werden, „welche wir im Gegensatze zu ciuer activeu als passive Energie hezeichnen können.“ Damit sagt sich der Verf. von dem üblichen Begriffe der Energie los, ohne zu erklären, was er unter Energie versteht. Auf S. 16 werdcn zur lehendigen oder kinetischen Energie pareuthetisch Schwere, Widerstand, Bewegnng, Wärme, Licht und Farbe, Chemotaxis, Elektricität, Magnetismus u. s. w. gerechnet. Was ist denn nuu potentielle Energie? S. 21 werden die lebendige Energie und die Functionen als dasselhe ausdrückeud neben einander genannt, auf S. 25 „sind wir nahe daran, das Wort Function durch Euergieabflufs ersetzen zu könueu“, und S. 41 sind „Gesundheit und Euergie nahezu identische Begriffe“, während zugleich die functionelle Thätigkeit der Organe als ihre Energie bezeichnet wird. Die Euergie ist die Mutter der Form; in der organischen Constitution gehen die Energien deu Formen voran. Die Energien sind flüchtiger, leichtlehiger, labiler, leichter zerstörbar als die Formen, sie sind aber auch leichter ersetzhar und leichter vererblich (S. 43). Der Energiestrom löst in eiuzelnen Organen förmliche Functionen aus (S. 50). In allen diesen Stelleu vermag Ref. nicht zu erkennen, was denu nun eigentlich Energie hedeuten soll; dieser Unsicherheit im Gebrauche der technischen Ausdrücke entspricht es denn auch, dafs der Verf., wohl in Uukenntnifs der bezüglichen Untersnchuugen aus der Physik uud Mechauik, den Begriff der Kraft und den der Euergie mit einander vermengt gebraucht.

Indem Ref. die voranstehenden Stellen zusammentrug, wollte er seinen nüchternen Standpunkt als Mathematiker nud Physiker gegeuüber dem phantasievollen, aber unklareu Vorgehen des Verf. wahren. Ist aber die Energie nicht genau definirt, so sind auch die epigenetischen Energieformen nicht klar zu umschreihen. Wie hühsch sich auch die Lehre von der Vererhung der specifisch epigenetischen Functionen als Acufserungen einer werbenden Energie, eiuer dynamisch functionellen Euergie, der Coërcitivkräfte und der Correlatiouen liest, so fürchtet Ref., dafs in der ganzen künstlerisch coustruirenden Anschauung des Verf. nichts anderes steckt, als der von demselhen doch weit abgewiesene Vitalismus oder Neovitalismus. Sehen wir uns den Satz S. 48 genauer an: Das von beiden Erzeugern gelieferte lehendige, winzige Betriehskapital, der Keim, trachtet sich zu vervielfältigen, mannigfache Energieformeu und specifische Verwendungen zu gewinneu. Der Keim leht also und trachtet; durch seine Lebensenergie entwickelt sich iu einem wuuderbaren Processe von zwei für nnsere Untersuchung ganz gleichen Keimen der eine zu einem Krokodile, der andere zu eiuem Affen. Die werbende Energie, die Wachsthumsspannung sorgt dafür, dafs die chemischen Processe in jeder Richtung so verlaufen, wie sie millionen male (bei den Vorfahren) in derselbeu Richtung verlaufen sind. Ist dies nicht, abgeseheu von den Worten, auch die Lehre des Neovitalismus? Und kauu man vielleicht mit dem Verf., oder vielmehr gegeu ihu sagen, er lasse das griechische Wort Energie als Mädchen für alles sorgen? Der Titel „energetische Epigenesis und die epigeuetischen Energieformen“ mit seiner eigeuthümlichen Umstellung ist an sich schon iu ein mystisches Halhdunkel gehüllt. Wie alle Verkünder euer neueu Lehre ist der Verf. ihr überzeugungstreuer und eifriger Anhänger. Die energetische Epigenesis ist stärker als die Erziehnng: „Ich vermuthe, dafs ein von Thiereu gesäugter Wildling zur rechten Zeit stehen nnd gehen lernen, dafs er nach einer primitiven Lautsprache ringen, und dafs zwei wild aufgewachsene Meuschen sich ihre eigene Sprache bilden und menschlich denken lernen mögen.“ Stimmt das mit den Erzählungen von derartigen Fälleu, oder sollen dieselben einfach ignorirt werden?

Die vorstehende ausführliche Besprechung einzeluer Seiten des Buches sollte unser Interesse an demselben hekunden, obschon wir gewisse Mäugel hervorzuhehen genöthigt waren. Wir wollen aber nicht durch ein näheres Eingeheu auf andere Seiten des Werkes die Anzeige ungebührlich verlängern, indem wir uns mit den Worten des Verf. entschuldigeu (S. 89): Das allzu eifrige

Umpflügen der Gedanken Anderer verflacht unser eigenes Ackerfeld und beraubt uns der ohnehin nicht sehr hohen Aussichtspunkte. Unsere von der Physik her gelieferten Aussichtspunkte bestehen aber nach Ostwald darin, dafs wir von ihuen aus Realitäteu, aufweisbare und mefsbare Gröfsen, mit einander in bestimmte Beziehungen setzen, so dafs, wenn die einen gegeben sind, die anderen gefolgert werden könneu; „das ist die Aufgabe der Wissenschaft, und sie kaun nicht durch die Unterlegung irgend eines hypothetischen Bildes, sondern nur durch den Nachweis gegenseitiger Abhängigkeitsbeziehungen mefsbarer Gröfsen gelöst werden.“ Anregend kann das Buch jedenfalls wirken, selbst weun es auch nur den Widerspruch des Physikers, des Physiologen, des Psychiaters, Psychologen, des Philosophen hervorlockt. Dafs Ref. es nicht als Programm für Naturforscher und Aerzte ansehen kann, ist nach dem Vorangehenden wohl erklärlich. Dennoch empfehlen wir die Lectüre den verschiedenen betheiligten Fachgenossen. E. Lampe.

H. von Helmholtz: Vorlesungen über theoretische Physik. Band III: Die mathematischen Principien der Akustik. Herausgegeben von A. König und C. Runge. X und 256 S. (Leipzig 1898, Joh. Ambr. Barth.)

Der erste Theil dieses Werkes schliefst sich an die in dem ersten Bande der Vorlesungen behandelte Dynamik discreter Massenpunkte an, indem hier eine ausführliche Theorie der kleinen Oscillationen eines solchen Systems um eine Lage stabilen Gleichgewichtes behandelt wird. Dabei ergiebt sich, dafs bei ausschliefslicher Wirkung conservativer Kräfte zwischen den einzelnen Punkten und bei Vernachlässigung der Dämpfung ein solches System eine Reihe Eigenschwingungen ausführen kanu, deren Anzahl derjeuigen der unabhängigen Variabeln gleichkommt. Bei Berücksichtigung der Dämpfung erhält man entsprechende Schwiugungen mit abnehmenden Amplituden. Von besonderem Interesse ist schon die Schwingungsbewegung eines einzigen Punktes besonders, wenn auf denselben eiue periodische Kraft aufser seiner eigenen elastischen Kraft und aufser der Dämpfung einwirkt. Eine derartige, als Mitschwingen zu bezeichnende Bewegung ist ein besonders einfaches Bild der für die Akustik so wichtigen Erscheinuug der Resonanz.

Schliefslich wird noch in diesem Theil gezeigt, wie mau mit Hülfe des Hamiltonscheu Priucips von einer endlichen Auzahl von Punkten zu eiuer unendlich grofsen oder zu einem continuirlich vou Masse erfüllten Körper übergehen kann.

In dem zweiten Theil wird das Punktsystem derartig specialisirt, dafs die Masseupunkte auf einer geraden Linie in gleichen Abständen liegen, wobei der erste und letzte Massenpunkt festgehalten wird. Die Bewegungen des Systems haben eine grofse Analogie mit den Schwingungen einer gespannten Saite. Dann erfolgt der Uebergang zur Theorie derselben, zur Lösung dieses in der Geschichte der mathematischen Physik so hedeutungsvollen Problems. Besondere Berücksichtiguug finden die verschiedenen Anregungsarten der Saite durch Zupfen, Anstreichen, Reifsen, Schlagen, welche Helmholtz zuerst in seiner Lehre von den Touempfindungen untersucht hat.

Der dritte Theil behandelt die Ausbreitung des Schalles in der Luft. Nach Ableitung der partiellen Differentialgleichung für dieselbe werden Lösungen für ehene und kugelförmige Wellen gegeben. Von hier ah folgt die Vorlesung im allgemeinen der Abhandlung von Helmholtz über die Theorie der Luftschwingungen in offenen Röhren, welche für die Entwickelung der theoretischen Akustik epochemachend geworden ist. In derselben wird durch Anwendung des Greenschen Satzes auf die Akustik einerseits eine genauere Theorie der Orgelpfeifen, andererseits eine solche von resonirenden Lufträumen entwickelt. A. Oberheck.

Grabers: Leitfaden der Zoologie für die oberen Klassen der Mittelschulen. Bearbeitet von J. Mik. 3. verbesserte Aufl. 353 S. mit 391 Abbilduugen und einem Atlas. 8°. (Wien 1897, Tempsky.)

O. Schmeil: Lehrbuch der Zoologie für höhere Lehranstalten uud die Hand des Lehrers. Heft I u. II. (Stuttgart 1898, E. Naegele.)

Unter der stets wachsenden Zahl zoologischer Schulbücher verdienen die beiden hier zu besprechenden, von welchen das erste in neuer Auflage erschienen, das andere ganz neu und noch im Erscheinen begriffen ist, eine besondere Beachtung. Beide sind nicht nach der gewöhnlichen Lehrbuchschablone gearbeitet, vielmehr siud die Verff., welche als tüchtige Fachmänner auch in der zoologischen Wissenschaft bekannt sind, von eigenartigen Gesichtspunkten ausgegangeu und haben dieselben in anregender uud für den Unterricht förderlicher Weise verwerthet.

Deu kleiuen Graberschen Leitfaden haben wir bereits bei Erscheinen der zweiteu Auflage an dieser Stelle besprochen (Rdsch. 1893, VIII, S. 78). Was damals zum Lobe des Buches, der angemessenen Auswahl, sorgfältigen, wissenschaftlich und didaktisch meisterhaften Bearbeitung und trefflicheu illustrativeu Veranschaulichung des Lehrstoffes gesagt werden konnte, gilt in gleichem Mafse auch von dieser neuen Auflage, welche übrigens nur in einzelnen, nicht sehr wesentlichen Punkteu Aenderungen aufweist. Entsprechend seiner Bestimmung für die oberen Klassen der höheren Lehranstalten bringt es nicht, wie dies sonst in Schulbüchern die Regel ist, Beschreibungen einzelner Arten, sondern es hebt die charakteristischen, gemeinsamen Merkmale der gröfseren Gruppen des Thierreiches hervor, welche durch vergleichende Betrachtung gewonnen und durch stete Bezugnahme auf die Rolle, welche die einzeluen Organe im Lehenshaushalte der Thiere spielen, erläutert werden. Zu bedauern ist, dafs der treffliche, weit über die meisten Schulbücher sich erhebende Leitfaden, der auch manchem der Schule bereits entwachsenen Laien Auregung uud Belehruug bieten dürfte, in den höheren Lehranstalten Deutschlands, welche seltsamer Weise alle den biologischen Uuterricht seit einiger Zeit aus den oberen Klassen verbannt haben, kaum wird Eingaug finden können.

In dem Schmeilscheu Lehrbuche — von welchem bisher die heiden ersteu, die Wirhelthiere hehandelnden Hefte vorliegen — finden sich dagegeu wesentlich Beschreibungen einzelner Thiere. Aber, wenn auch der Form nach von jenem verschieden, so geht es doch im wesentlichen von denselben Gesichtspunkten aus, wie das Graher-sche. Auch Herr Schmeil will den Schüler zu denkender Betrachtung des Thierkörpers veranlassen, iudem er allenthalben den engen Zusammenhang zwischen Bau und Function der Organe betont. Indem er aber, den deutschen Schulverhältnissen entsprechend, vor allem den jüngeren Schüler im Auge hat, entwickelt er diese Verhältnisse in eingeheuden Einzelbesprechungen der wichtigeren Thiere. Stets vou der Beobachtuug der Lebensweise ausgehend, sucht er die Eigenthümlichkeiten der Thiere aus ihrem Körperbau zu erklären. Ergänzt werden diese Einzelbilder durch zusammenfassende Darstelluugen des anatomischen Baues der eiuzelnen Thierklassen, welche selbstverständlich in ähnlicher Weise hehandelt werden. Auch in deu meist recht guten Ahhildungen, welche die einzelnen Thiere iu ihrer natürlichen Umgebung zur Anschauung hringen, kommt dasselbe Princip zum Ausdruck. Verf. geht demnach iu seinem Lehrbuche von deu Grundsätzen aus, welche er seiner Zeit in der auch an dieser Stelle kurz besprochenen Broschüre über „Reformbestrebungen auf dem Gehiete des naturgeschichtlichen Unterrichtes“ (vergl. Rdsch. 1897, XII, S. 39) dargelegt hat und welchen Ref. im allgemeinen nur aus vollster Ueberzeugung beistimmen kann.

In allen Punkten allerdings vermögen wir dem Herrn Verf. nicht zu folgen. Hier und da ist derselbe, in dem Bestreben, alle Eigenthümlichkeiten des Thierkörpers als „zweckmäfsig“ zu erklären, offenbar zu weit gegangen. Ganz so, wie es Verf. darstellt, läfst sich das Thier doch nicht „als Product seiner Scholle“ auffassen. So dürfte sich z. B. der Satz, dafs die Geier desbalb auf die wärmeren Länder beschränkt seien, weil nur in diesen Aas in gröfseren Mengen sich vorfinde, wohl kaum aufrecht erhalten lassen. Auch würde Ref. solche häufig wiederkehrende Wendungen, wie: „Zum Zerreiben der Nahrung ... genügen schon kurze Reibflächen. Der Kopf des Eichhorns ist darum[1]) ... nicht so langgestreckt“ (S. 68), „Ein langer Schwanz ... würde für den Vogel nicht allein ein unnötbiger Ballast ... sein. Er bleibt darum[1]) stets kurz“ (S. 119) u. dergl. m., lieber vermieden sehen. Dafs in einem Buche, wie das vorliegende, namentlich in der ersten Auflage, auch einzelne kleine Ungenauigkeiten stehen bleiben, ist bei der Unmöglichkeit, alles durch eigene Beobachtung zu controliren, nicht wunderbar. Es sei deshalb nur nebenbei darauf hingewiesen, dafs der in den Kiefern steckende Theil der Nagezähne beim Eichhorn nicht „fast“, sondern oben ganz bis zu den Backenzähnen, im Unterkiefer aber noch über den letzten Backzahn hinausreicht, sowie dafs die Amsel sich auch während der wärmeren Jahreszeit nicht ausschliefslich von thierischer Kost ernährt.

Ausdrücklich sei aber nochmals hervorgehoben, dafs wir das Schmeilsche Buch, soweit es sich nach den bisher erschienenen Heften beurtheilen läfst, für eine sehr erfreuliche und beachtenswerthe Bereicherung der zoologischen Schulbuchliteratur ansehen, und es sei dasselbe namentlich jedem angehenden Lehrer der Zoologie auf das dringendste empfohlen. Auch derjenige, der bereits auf eigene Lehrerfahrung zurückblickt, wird aus demselben noch mancherlei Anregung schöpfen.

R. v. Hanstein.

Georg Hörmann: Studien über die Protoplasmaströmung bei den Characeen. Mit 12 Abbildungen im Text. (Jena 1898, Gustav Fischer.)

Die Zellen der Characeen sind von jeher eins der bevorzugtesten Objecte zum Studium der Protoplasmaströmung in Pflanzen gewesen. Herr Hörmann hat eine erneute Untersuchung dieser Erscheinung nach verschiedenen Richtungen hin vorgenommen. In den ersten vier Kapiteln der vorliegenden Schrift behandelt er den Einfluss der Zelltheilung auf die Stromrichtung, die Bedeutung der Stromanordnung für den Stofftransport in den Characeen, die Lage der Stromebene in den langgestreckten Zellen und die Spiraldrehung des sogenannten Indifferenzstreifens, endlich die Drehungsbewegungen der Chlorophyllkörner in dem strömenden Protoplasma. Die sieben folgenden Kapitel bringen Untersuchungen über das Verhalten des Protoplasmas gegenüber verschiedenen äufseren Reizen, die eine ruckartig eintretende und alsbald vorübergehende Sistirung der Strömung hervorrufen, „ein Vorgang, der einer auf irgend eine Art erzeugten Muskelzuckung analog zu setzen ist“. Es handelt sich um mechanische Reize (Druck), Wärmewirkungen, Aenderung des Wassergehaltes der plasmatischen Substanz, Reizwirkungen eines constanten Concentrationsunterschiedes an den beiden Enden einer Zelle, und endlich um elektrische Reizung. Als Untersuchungsobject diente Nitella syncarpa. Aus den Beobachtungen zieht Verf. den Schlufs: „Nerv- und Muskelfaser und Nitellazelle besitzen als etwas allen drei Gebilden gemeinsames reizleitende Substanz; in der Muskelfaser und der Nitellazelle begleitet dieselbe noch eine andere, von ihr verschiedene Differenzirung der lebendigen Substanz, die in der ersteren die Contractionserscheinung, in der letzteren den Strömungsvorgang bedingt.“ Auf ein eingehenderes Referat, das verhältnifsmäfsig weitläufig werden müfste, können wir um so eher verzichten, als die nur fünf Bogen starke Broschüre Allen, die sich für den Gegenstand näher interessiren, ohne beträchtliche Kosten zugänglich ist.

F. M.

[1]) Diese Worte sind im Original nicht gesperrt. D. Ref.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 15. December las Herr van't Hoff eine mit den Herren Percy Williams und Dr. Meyerhoffer bearbeitete, zehnte und elfte Mittheilung aus seinen „Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stafsfurter Salzlagers“. Die erste Mittheilung bezieht sich auf das Auftreten von Kaliastrakanit (Leonit) bei 25° unter den bei der natürlichen Salzbildung vorliegenden Umständen. Die zweite Mittheilung giebt die Löslichkeitsdaten, erforderlich zur Feststellung der Krystallisationsbahnen und des Krystallisationsendpunktes, bei Anwesenheit von Magnesiumchlorid, Kaliumsulfat, Magnesiumsulfat, Kaliumchlorid und deren Doppelsalzen, bei gleichzeitiger Sättigung an Chlornatrium bei 25°. — Herr Engler legte eine Abhandlung des Kustos am königlichen botanischen Museum in Berlin, Herrn Prof. Dr. K. Schumann vor: „Die Verbreitung der Cactaceen im Verhältnifs zu ihrer systematischen Gliederung.“ Im ersten Theil der Abhandlung wird das bisher herrschende, vor 50 Jahren von Pfeiffer und dem Fürsten Salm-Dyck durchgeführte, mit mannigfachen Mängeln behaftete System kritisch beleuchtet und an dessen Stelle ein neues aufgestellt, an dessen Anfang die Peireskioideae Platz finden. Ihnen stehen als zwei gleichwerthige Seitenzweige gegenüber die Opuntioideae und Cereoideae, welche letzteren die mannigfachste Gliederung erfahren haben und auch die Rhipsalideae umfassen. In drei weiteren Theilen wird die geographische Verbreitung der Gattungen und Arten von verschiedenen Gesichtspunkten aus eingehend behandelt. Schliefslich wird dargethan, dafs die Cactaceae der Reihe der Centrospermae näher stehen als einer anderen.

Seit einer Reihe von Jahren besteht bei der deutschen chemischen Gesellschaft die Einrichtung, dafs von Zeit zu Zeit von Forschern, welche auf irgend einem Gebiete der chemischen Wissenschaft besonders hervorragendes geleistet haben, zusammenfassende Vorträge über die Entwickelung und den augenblicklichen Stand unserer Kenntnisse auf dem fraglichen Gebiete gehalten werden. Infolge einer Aufforderung des Vorstandes hatte Prof. William Ramsay aus London einen solchen Vortrag über die neu entdeckten elementaren Gase und ihre Beziehungen zum periodischen Gesetze übernommen. Derselbe hat am Montag, den 19. December, im grofsen Hörsaale des I. Berliner Universitätslaboratoriums, dem gewöhnlichen Sitzungslocale der Gesellschaft, stattgefunden. In dem überfüllten Raume erblickte man aufser den Berliner Chemikern zahlreiche Vertreter anderer naturwissenschaftlicher Disciplinen; auch eine ganze Reihe auswärtiger Fachgenossen waren herbeigeeilt, um den Vortrag ihres berühmten Collegen zu hören. — Prof. Ramsay sprach deutsch. Seine Ausführungen entrollten ein eindrucksvolles Bild von der grofsartigen Experimentalarbeit, welche zur Entdeckung bezw. Darstellung des Argons, dann des Heliums und weiter des Kryptons, Metargons, Neons und Xenons, sowie zur Feststellung ihrer physikalischen Constanten geführt hat, soweit diese bisher möglich war. Besondere Bewunderung erregte die Schilderung der Versuche, durch welche es gelungen ist, die Begleiter des Rob-Argons von diesem und unter einander zu scheiden. Bekanntlich hat hierzu die in neuester Zeit zu so staunenswerther Entwickelung gelangte Kältetechnik die Mittel geboten; das bei niedrigster Temperatur

verflüssigte Gas wurde durch langsame Erwärmung einer fractionirten Destillation unterworfen, und dadurch wie Steinkohlentheer in seine Bestandtheile zerlegt. Da den Lesern der „Naturwissenschaftlichen Rundschau“ die Rayleigh-Ramsayschen Arbeiten bekannt sind, so ist es nicht erforderlich, hier auf den Inhalt des Vortrages näher einzugehen. Es sei nur darauf hingewiesen, dafs die Atomgewichte des Argons und Heliums, welche bisher mit Sicherheit nicht in chemische Verbindungen übergeführt werden konnten, vorläufig nur auf physikalischem Wege ermittelt werden konnten (He = 4, Ar = 39,7) und dafs diese beiden Elemente im Gaszustande aus einatomigen Molekeln bestehen. Das periodische System der Elemente erfährt durch ihre Entdeckung eine wesentliche Erweiterung. — Der Vortrag war von zahlreichen Demonstrationen begleitet. Durch eine Reihe von Projectionen gewann man einen Einblick in die zumtheil complicirten Apparate, welche bei den Untersuchungen benutzt worden waren. Den nachhaltigsten Eindruck machte aber die Vorführung der mit den sehr verdünnten Gasen gefüllten Plückerschen Röhren, welche beim Durchgange hochgespannter Elektricität herrlich leuchteten. Infolge einer Aufforderung des Vortragenden hatten sich die Zuhörer mit Taschenspectroskopen versehen, welche, des Spaltes und der Linse beraubt, in einfachster Weise zur Beobachtung der Spectren verwendet werden konnten. — Dafs der Vortrag mit rauschendem Beifalle aufgenommen wurde, bedarf kaum besonderer Versicherung; er wird allen Theilnehmern unvergefslich bleiben. R. M.

Zur Beobachtung des Leonidenschwarmes hatte sich der Director der Wiener Universitäts-Sternwarte, Herr E. Weiss, nicht allein mit der v. Kuffnerschen Sternwarte in Verbindung gesetzt, sondern auch die Herren Palisa und Rheden auf den Semmering geschickt, in der Hoffnung, dafs die Thalnebel nicht bis zu dieser Höhe hinaufreichen würden. In der That waren auch in Wien alle drei Nächte vom 13. bis 15. November vollständig trübe, während zunächst die Nacht vom 13. zum 14. am Sattel des Semmering von Mitternacht an sternhell war und von 3h bis $5^1/_2$h morgens 22 Meteore, darunter 13 Leoniden, beobachtet wurden. Auf die telegraphische Meldung dieses Erfolges begaben sich auch Herr Weiss selbst und Herr Kostersitz mit zwei photographischen Apparaten auf den Semmering und als um Mitternacht, bis zu welcher Zeit es klar gewesen war, die Nebel sich zu heben begannen, stiegen die Beobachter um 1h auf den 1520 m hohen Wendelstein und konnten dort von $3^1/_4$h bis $5^3/_4$h auf etwa drei Viertel des klaren Himmels rund 250 Meteore zählen, wobei noch viele wegen Bedienung der Apparate und Notirung der Bahnen verloren gingen; etwa zwei Drittel der gesehenen Meteore, unter denen zahlreiche von mehr als Venusgröfse, gehörten dem Leonidenschwarm an. Noch in der sehr vorgeschrittenen Dämmerung wurden zufällig drei helle Leoniden und ein viertes Meteor sogar noch eine Viertelstunde nach Sonnenaufgang gesehen. Die Herren Palisa und Rheden blieben noch in der Nacht vom 15. auf den 16. am Sonnwendelstein; in der ersten Hälfte vom Wetter begünstigt, zählten sie von $10^3/_4$h bis $2^1/_2$h rund 50 Meteore, darunter viele sehr helle, aber nur die Hälfte etwa waren Leoniden. Aus diesen Beobachtungen schien zu folgen, „dafs die Erde die Vorläufer des Leonidenstromes bereits in der Nacht vom 13. auf den 14. November erreichte und dafs sie den dichtesten Schwarm desselben während der Tagesstunden des 15. Novembers durchschnitt. Ist diese Ansicht richtig, dann wäre in Indien und Ostasien das Phänomen in seinem Hauptglanze erblickt worden. Jedenfalls aber dauerte diesmal der Durchgang der Erde durch einen dichten, an relativ grofsen Körperchen reichen Theil des Stromes mehr als 24 Stunden; es scheint daher der Querschnitt desselben seit seiner letzten Erscheinung im Jahre 1866 sich sehr vergröfsert zu haben“. (Wiener akademischer Anzeiger. 1898, S. 249.)

Neben den Versuchen über die Leitfähigkeit und die Ladung von Gasen wurden in jüngster Zeit mehrfach Beobachtungen über das Verschwinden dieser Eigenschaften gemacht und dabei wurde gefunden, dafs die Gase ihre Ladung verlieren, wenn sie durch Wasser perlen oder durch Watte und Glaswolle filtrirt; freilich sind auch entgegenstehende Erfahrungen gesammelt worden. Herr K. Wesendonck theilt nun Versuche mit, die sich auf das Verhalten der Flammengase gegen Flüssigkeiten und beim Filtriren beziehen. Sie führen zu dem Ergebnisse, dafs Watte, wie Glaswolle, die Leitfähigkeit der Flammengase mit Leichtigkeit so gut wie völlig aufhebt, dafs hingegen die Flüssigkeiten (Wasser, Schwefelsäure, Glycerin, Lösung von übermangansaurem Kali, Quecksilber) nicht imstande sind, die Leitfähigkeit der Flammengase aufzuheben; ein Unterschied zwischen positiver und negativer Ladung war hierbei nicht bemerkbar. Bei Anwendung heifser Schwefelsäure wurde die Leitfähigkeit der hindurchperlenden Flammengase stark herabgedrückt. (Wiedemanns Annalen der Physik 1898, Bd. LXVI, S. 121.)

Ueber die Farbe des Schwefeldampfes weichen die Angaben der verschiedenen Autoren so merkwürdig von einander ab, dafs es den Herren Jas. Lewis Howe und S. G. Hamner möglich war, in 29 anerkannten Lehrbüchern 13 verschiedene Farben angeführt zu finden; dabei enthält kein Werk die Erwähnung, dafs die Farbe des Dampfes sich mit wechselnder Temperatur verändere. Zur Aufklärung dieser Widersprüche wurden Versuche sowohl in einem Reageusrohre, das innerhalb einer weiteren Röhre erhitzt wurde, als in einem durch Glimmerplatten verschlossenen Porcellanrohre, das innerhalb eines Eisenrohres in einem Muffelofen erhitzt wurde, angestellt; die Temperaturen wurden annähernd durch Röhren mit Silberchlorid (Schmelzpunkt 457°), Bleichlorid (Schmelzpunkt 498°) und Kaliumjodid (Schmelzpunkt 634°) bestimmt. Das Ergebnifs der Versuche war, dafs die Farbe des Schwefeldampfes sich mit der Temperatur ändert; sie ist orangefarben ein wenig oberhalb des Siedepunktes, vertieft sich dann zum Roth, das bei 500° am stärksten ist, und wird dann schnell heller mit steigender Temperatur. Die Farbe beim Siedepunkte ist die einer normalen Kaliumbichromatlösung, die tiefstrothe ist die einer verdünnteren Lösung von Ferrithiocyanat. Diese Farbenänderung mit der Temperatur erklärt zumtheil die Abweichungen der verschiedenen Autoren. (Journal of the American Chemical Society. XX, Nr. 10, nach The Chemical News. 1898, Vol. LXXVIII, p. 226.)

Ueber die Verfolgung der Schmetterlinge durch Vögel berichten (im Biolog. Centralblatt XVIII, 1898, Nr. 18 u. 22) die Herren Kathariner und v. Kennel. Eimers Ausführung in seiner Orthogenesis der Schmetterlinge veranlassen Herrn Kathariner zur Mittheilung einiger Beobachtungen. Da Eimer zu dem Ergebnifs kam, dafs nach den bisherigen Wahrnehmungen Schmetterlinge überhaupt nicht in neunenswerther Weise von Vögeln verfolgt werden, so ist die von Herrn Kathariner bei einer Reise in Centralkleinasien gemachte Beobachtung von Interesse. Als er in der Nähe von Angora mit dem Fange von Thais Cerysii beschäftigt war, die an der betreffenden Oertlichkeit in grofser Menge flogen, erschien plötzlich ein grofser Schwarm Bienenfresser (Merops apiaster), die in kürzester Zeit unter den Schmetterlingen aufräumten, ohne sich um den anwesenden Sammler zu bekümmern. — Der Verf. hat weiterhin beobachtet, dafs Rothschwänzchen mit Vorliebe Schmetterlinge fangen und zum Neste tragen, ferner weifs er davon zu berichten, dafs gefangene Vögel sich gern mit Schmetterlingen füttern lassen. Die Auffassung, dafs die

Vögel im allgemeinen Schmetterlinge als Nahrung verschmähen, würde sich demnach kaum halten lassen. Dagegen schliefst sich Herr Kathariner insofern Eimers Anschauungen an, als er Schutzfärbung und Zeichnung der Schmetterlinge nicht für wesentlich hält, sondern wenn den fliegenden Schmetterling etwas schützen kann, so dürfte es höchstens die Nachahmung des Fluges eines geschützten Falters sein, da die Art und Weise des Fliegens viel mehr als Farbe und Zeichnung die Erkennung einer Art von weitem ermöglicht. Der Verf. läfst demnach für Schmetterlinge nur solche Fälle von Nachahmung als schützende Mimicry gelten, in denen das Modell aufser in Form und Gröfse auch in den Eigenthümlichkeiten seiner Bewegung nachgeahmt wird.

Im Anschlufs an Herrn Kathariners Mittheilungen weifs auch Herr v. Kennel über ähnliche Beobachtungen zu berichten. Er beobachtete ein Grasmückenpärchen, welches tagelang seine fünf Jungen ausschliefslich mit Schmetterlingen fütterte, wobei die Alten erst die störenden Flügel der Schmetterlinge entfernten, ehe sie diese den Jungen verabreichten. Aufserdem theilte der Verf. verschiedene Beispiele mit, dafs Schmetterlinge von Vögeln (im Freien) ergriffen und verzehrt wurden, so besonders von Sperlingen und Schwalben. Einer dieser Fälle ist vielleicht insofern erwähnenswerth, als es sich nicht um fliegende, sondern um ruhende Schmetterlinge handelt. Herr v. Kennel sah öfters an einem alten Bretterzaun ein Sperlingspaar die hier sich verbergenden Schmetterlinge absuchen.

Dafs Schmetterlinge thatsächlich von Vögeln zur Nahrung erwählt werden, geht jedenfalls aus diesen Beobachtuugen hervor, wenn aber trotzdem manche Vögel die Schmetterlinge meiden, so liegt dies nach Ansicht des Verf. daran, dafs ihr wenig umfangreicher, mit grofsen Flügeln versehener Körper kein besonders angenehmer Bissen ist. Weil aber diese Unannehmlichkeiten bei fast allen Tagschmetterlingen dieselben sind, so meint der Verf., würde auf Färbung und Zeichnung derselben nicht viel ankommen, er stimmt also in dieser Beziehung mit Herrn Kathariner ganz überein, womit nicht gesagt sein soll, dafs gewisse Schmetterlingsarten thatsächlich für Vögel ungeniefsbar sind, doch können über diesen letzteren Punkt eben nur sorgfältige Beobachtungen entscheiden. K.

Die französische geographische Gesellschaft hat ihre grofse goldene Medaille für 1899 dem Forschungsreisenden Herrn Gentil verliehen.

Die Sociedad Scientifica von Mexico hat den Prof. William Trelease und Frau Zelia Nuttall zu Ehrenmitgliedern erwählt.

Ernannt: Prof. G. Meyer zum aufserordentlichen Professor für physikalische Chemie an der Universität Freiburg i. B.; — Privatdocent Dr. Reinhold Walther an der technischen Hochschule zu Dresden zum aufserordentlichen Professor; — der Prof. Dr. Zehnder in Freiburg i. B. zum aufserordentlichen Professor der Physik an der Universität Würzburg; — Privatdocent Dr. Haber an der technischen Hochschule in Karlsruhe zum aufserordentlichen Professor; — der aufserordentliche Professor der Astronomie Dr. Sidler an der Universität Bern zum Honorarprofessor.

Gestorben: am 17. December Dr. H. W. Vogel, Prof. der Photochemie und Spectralanalyse an der technischen Hochschule zu Berlin, 64 Jahre alt; — am 22. December der ordentliche Prof. der Geologie und Paläontologie an der Universität Berlin, Dr. Wilhelm Dames, 55 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Untersuchungen über die Theorie des Magnetismus, den Erdmagnetismus uud das Nordlicht von Prof. Dr. Eugen Dreher und Dr. K. F. Jordan (Berlin 1898, Springer). — Vergleicheude Anatomie der Wirbelthiere mit Berücksichtigung der Wirbellosen von Carl Gegenbaur, Bd. I (Leipzig 1898, Eugelmann). — Sul potere refrigerante dei gas attraversati dalle scintille elettriche. Note del Prof. Emilio Villari (S.-A.). — Dell' azione dei tubi opachi sui raggi X. Nota del Prof. Emilio Villari (S.-A.).

Correspondenz.

Sehr geehrter Herr!

Gestatten Sie mir zu dem grünen Strahl bei Sonnenuntergaug (in Nr. 48 und 51 ihres geschätzten Blattes) noch die Bemerkung, dafs ich diese Erscheinung am Strande der Ostsee in der Nähe von Königsberg in mehreren Jahren je ein- bis zweimal gesehen und auch Andere darauf aufmerksam gemacht habe. Zum Eintritt ist sehr klare Luft erforderlich, so dafs die Sonne beim Untergange noch lichtstark und wenig gefärbt — nicht roth, wie gewöhnlich — erscheint. Die Erklärung für diese Erscheinung scheint mir richtig dahin gegeben zu sein, dafs es eine einfache Folge der Brechung in der Atmosphäre ist, dafs also von dem weifsen Sonnenlicht noch die stärker gebrochenen Strahlen ins Auge gelangen könneu, während die rothen und gelben bereits durch die Wölbung der Meeresfläche verdeckt sind. Für die Richtigkeit dieser Erklärung spricht wenigstens die Thatsache, dafs die grüne Farbe zum Schlufs deutlich in blau übergeht.

Osterode, Ost/Pr., 23. Decbr. 1898.

Hochachtungsvoll

Dr. A. Schülke.

Astronomische Mittheilungen.

Unter Verwendung einer langen Reihe von Beobachtungen hat Herr S. C. Chandler, Herausgeber des Astronomical Journal, für den vou Herrn G. Witt entdeckten Planetoiden 433 Eros neue Elemente berechnet, die abgekürzt lauten (vgl. Rdsch. XIII, 529):

Länge des Perihels	121° 3,3′
„ „ Knotens	303 29,8
Neigung der Bahn	10 49,5
Excentricität	0,2228
Mittl. Entfern. v. d. Sonne	1,4584
Umlaufszeit = 643,29 Tage.	

Für den Februar 1899 steheu die Maxima folgender interessanteren Veränderlichen vom Miratypus bevor:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
8. Febr.	RS Virginis . .	8.	14h 22,3m	+ 5° 8′	354 Tage
13. „	R Vulpeculae. .	8.	20 59,9	+23 25	137 „
24. „	U Ceti	7.	2 28,9	—13 35	236 „

Eine partielle, für Deutschland aber unsichtbare Sonnenfinsternifs tritt am 11. Januar 1899 ein.

Gegen Mitte Januar befindet sich der Planet Mercur in seinem gröfsten westlichen Abstande von der Sonne, wird also dann als Morgenstern in der Dämmerung zu sehen seiu. Am Morgen des 10. Januar steht er 2° nördlich vom Mond.

Iuteressante Aufuahmen hat Herr Keeler vom Brooksschen Kometeu im Anfang November erlangt. Er benutzte hierzu das von Crossley der Lick-Sternwarte geschenkte Spiegelteleskop von drei Fufs Spiegeldurchmesser. Besonders wichtig dürften diese Kometenbilder für Studien über die Schweifbildung sein. Beim Kometen Brooks bildete der Schweif einen wechselnden Winkel bis zu 6° mit der verlängerten Verbindungslinie von der Sonne zum Kometen. A. Berberich.

Berichtigung.

Jahrg. XIII, S. 667, Sp. 2, Zl. 23 und 34 v. oben, sowie S. VIII, Sp. 1, Zl. 12 v. oben und S. XI, Sp. 1, Zl. 12 v. oben lies: „Arhinolemur“ statt: Archinolemur.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrafse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 14. Januar 1899. Nr. 2.

E. C. Pickering: Veränderliche Sterne in Sterngruppen. (Circular Nr. 33 der Harvard-Sternwarte.)

Vor etwa drei Jahren machte Prof. Bailey, Leiter der Harvardstation zu Arequiha in Peru, die Entdeckung, dafs einige Sterngruppen auffällig viele veränderliche Sterne enthielten (Rdsch. 1896, XI, 156). Eine systematische Nachforschung nach solchen Veränderlichen wurde daraufhin ausgeführt und hat folgende Daten geliefert. Es werden hierfür die einzelnen Sterngruppen mit ihrer Nummer in Dreyers „Neuem General-Katalog" und dem Sternbilde, in dem sie stehen, die Auzahl der untersuchten Sterne, die Gröfse der Fläche, die Anzahl der Veränderlichen und die Zahl der Sterne (*) angeführt, die jeweils auf einen Veränderlichen kommt:

Gruppe NGC.	Sternbild	Sterne	Fläche Min.^{2}	Var.	*
104	Tukan	2000	1257	6	333
362	Hyder	675	314	14	48
869	Perseus . . .	1050	10800	1	1050
884	„ . . .				
1904	Eridanus . . .	200	79	5	40
3293	Argo	724	314	0	—
4755	$\varkappa$ Kreuz . . .	555	314	0	—
5139	ω Centauri . .	3000	1257	125	24
5272	Bootes	900	1257	132	7
5904	Schlange . . .	900	1257	85	11
5986	Wolf	289	314	1	289
6093	Scorpion . . .	145	79	2	72
6205	Hercules . . .	1000	177	2	500
6266	Scorpion . . .	960	218	26	37
6397	S. Triangel . .	487	218	2	244
6626	Schütze . . .	900	314	9	100
6656	„ . . .	1550	218	16	97
6723	S. Krone . . .	900	314	16	56
6752	Pfau	600	218	1	600
6809	Schütze . . .	440	218	2	220
7078	Pegasus . . .	900	1257	51	18
7089	Wassermann .	600	218	10	69
7099	S. Fisch . . .	275	218	3	92

Die Gesammtzahl aller untersuchten Sterne beträgt 19050 und von diesen sind 509 als veränderliche erkannt. Somit haben wir im Mittel auf 37 Sterne einen Veränderlichen. Dies bedeutet aber nicht, dafs die Sterngruppen im allgemeinen reicher sind an Variaheln als der übrige Sternhimmel. Betrachtet man nämlich die vier Gruppen ω Centauri NGC. 5272, 5904, 7078 mit 393 Veränderlichen auf 7500 Sterne (also etwa 7 Proc.) für sich, so bleiben noch 19 Gruppen, in welchen auf 13350 Sterne nur 116 Variable kommen, somit weniger als 1 Proc. Es zeigen sich grofse Unterschiede zwischen gleich sternreichen Gruppen; so waren im grofsen Sternhaufen im Hercules (6205) unter 1000 Sternen nur zwei, in der Bootesgruppe (5272) unter 900 Sternen 132 Veränderliche gefunden worden. Herr Pickering meint, eine gemeinsame Ebene der Bahn- oder Axendrehungen der verschiedenen Systeme oder Individuen der Sterngruppen und gewisse Beziehungeu dieser Ehene zur Gesichtslinie könnten vorläufig als Erklärungshypothese dienen.

Perioden und Lichtcurven einzelner Veränderlicher sind bereits bestimmt worden; gut vorgeschritteu ist die Erforschung der Sterne von ω Centauri. Diese, dem blofsen Auge als verwaschener Stern 4. Gr. erscheinende Gruppe euthält nach einer vor etlicheu Jahreu vorgenommenen Abzählung über 6000 Sterne auf einer Fläche von 40′ Durchmesser. Davon sind 3000 genügend hell und isolirt, um einzeln heohachtet zu werden. Unter diesen 3000 haheu 125 Lichtänderungen gezeigt. Am 13-Zöller wurden 150 Aufnahmen dieser Gruppe erhalten und 10000 Messungen sind an den Platten hereits ausgeführt, die Hälfte von Miss J. F. Leland.

Die Ergebnisse sind zwar erst vorläufige, dürften sich aber spätcrhin nur noch unwesentlich ändern. Es kounteu von 106 Variaheln die Lichtwechselperioden bestimmt werden. Die längsten Periodeu betragen 475 bezw. 150, 15 und 4 Tage; je zwei Sterne besitzen Perioden zwischen 1 und 2 bezw. 2 und 3 Tagen. In den anderen 98 Fällen spielt sich der ganze Lichtwechsel in weniger als 24 Stunden ab, am raschesten in 6,2 Stundeu. Die stärkste Lichtänderung heläuft sich auf fünf Gröfsenklasseu; Aenderungen von weniger als einer halben Gröfse bliehen unberücksichtigt.

Die Lichtcurven dieser 98 Sterne lassen sich in vier Gruppen eintheilen. Ein Repräsentant der ersten Gruppe, der in einer Periode von $12^h\ 4{,}3^m$ sich um zwei Gröfsenklassen ändert, zeigt eine sehr rasche Lichtzunahme; diese erfolgt in nur 2 bis 3 Stunden, kaum einem Fünftel der ganzen Periode. Die Helligkeitsänderung erfolgt meistens continuirlich; nur in einigen Fällen scheint im Minimum das Licht kurze Zeit constant zu bleiben. Einige Sterne lassen deutlich ein Nebenminimum erkennen. Als Beispiel wird ein Variabler angeführt, dessen Periode nahe 60 Stunden und dessen Lichtwechsel $1^1/_2$ Gröfsenklassen umfafst. Die Lichtcurve ähnelt der der gut hekannten,

kurzperiodischen Veränderlichen δ Cephei und η Aquilae. Eine andere Klasse wird durch einen Stern gekennzeichnet, der bei einer Periode von 8,2 Stunden um weniger als eine Gröfse schwankt und bei dem Zu- und Abnahme von gleicher Dauer sind. Beim vierten Typus kommen zwei Drittel der Periode auf die Zunahme, ein Drittel auf die Abnahme der Helligkeit. Diese Klasse steht also in directem Gegensatze zur ersten, in welcher einige Fälle vorkommen, bei denen die Zunahme kaum ein Zehntel der ganzen Periode dauert. So steigt ein Stern in einer Stunde um zwei Gröfsen vom Minimum zum Maximum an; bei der nothwendigerweise langen Dauer der Aufnahmen läfst sich nicht sagen, ob nicht die Zunahme bei einigen Sternen noch viel rascher ist.

Besonders beachtenswerth ist die auffällige Regelmäfsigkeit der Perioden. In einigen Fällen sind mehr als tausend, einmal über fünftausend Perioden studirt, aber keine Unregelmäfsigkeit derselben bemerkt worden.

Wenn man die Häufigkeit der Veränderlichen vergleicht mit der Dichte der Sterngruppen, so erkennt man eine merkwürdige Verschiedenheit. Die elf am stärksten verdichteten Gruppen enthalten 11 980 Sterne und darunter 462 Veränderliche, also einen auf 26 Sterne. Eine zweite Klasse mit acht mäfsig condensirten Sternansammlungen umfafst 46 Variable unter 4741, gieht also das Verhältnifs 1 : 103. Endlich fand sich in den zwei zerstreuten Gruppen am Schwertgriff des Perseus nur ein Veränderlicher unter 1050 Sternen innerhalb drei Quadratgraden. Am häufigsten trifft man somit die Veränderlichen in sehr engen Sterngruppen, freilich nicht in allen, sonderu nur in verhältnifsmäfsig wenigen derselben. Es sind dies die sogenannten kugelförmigen Sternhaufen, deren Form manchmal, wie bei ω Centauri, etwas elliptisch ist.

Die Gruppe 6266 (Scorpion) ist das hervorragendste Beispiel eines stark verdichteten, unregelmäfsig gestalteteu Sternhaufens. Die Unregelmäfsigkeit tritt besouders in der Vertheilung der Veränderlichen hervor. Die Gruppe ist namentlich an der Südseite stark zusammengepreſst. Bis zu 1′ Abstand vom Centrum erscheinen die Sterne gleichmäfsig vertheilt; zieht man aber von Ost nach West eine Gerade durch das Centrum und läfst die Sterne bis 1′ beiderseits unberücksichtigt, so bleiben nördlich 354, südlich 214 Sterne, darunter 19 bezw. 7 Veränderliche. Beim Ausschlufs der Sterne innerhalb von 70″ von der Schnittlinie findet man im Norden 15, im Süden blofs noch einen Veränderlichen. A. Berberich.

J. E. S. Moore: Die marine Fauna im Tanganjika-See und die Rathsamkeit weiterer Forschungen in den grofsen afrikanischen Seen. (Nature. 1898, Vol. LVIII, p. 404.)

Die durch Boehm im Jahre 1883 gemachte Entdeckung einer Qualle (craspedoten Meduse) im Tanganjika-See war die Veranlassung zu einer Forschungsreise, die Herr Moore im Auftrage der Royal Society 1895 behufs Untersuchuug der Fauna des grofsen, innerafrikanischen Wasserbeckeus unternahm. Ueber einige Ergebnisse dieser Untersuchungen hat Verf. bereits im vorigen Jahre Mittheilungen veröffentlicht (vgl. Rdsch. 1897, XII, 487). Seine damaligen Ausführungen erfahren durch die vorliegende Abhandlung eine höchst interessante Erweiterung, insofern sie die Uebereinstimmung der im Tanganjika-See gefundenen, marinen Mollusken mit gewissen Formen aus früheren geologischen Perioden hervortreten läfst und aufserdem die Verhältnisse in den gröfseren und kleineren Nachbarseen berücksichtigt.

Die Forschungen hatten ergehen, dafs aufser der Meduse auf den Felsen am Ufer und im tiefen Wasser des Sees zahlreiche Mollusken lehen, die nicht nur in dem Bau ihrer Schalen, sondern auch in ihrer Organisation deutlich zeigen, dafs sie zu denjenigen Gruppen gehören, die allgemein marin gebliehen sind und niemals irgend eine der kolonisirenden Süsswassertypeu hervorgehracht haben. Danehen finden sich wenigstens zwei Formen von Garneelen, eine Tiefwasserkrahbe und mehrere Protozoenformen, die alle gleiche marine Verwandtschaft hesitzen.

Aufserdem aber enthält der Tanganjika-See seine volle Ausstattung an ausgesprochenen Süfswasserformen, welche den die ganze Fauna des Niassa, Meru und anderer Seen hildenden ähnlich sind und sich von ihnen nicht in höherem Grade unterscheiden, als diese Faunen von einander abweichen. Es ist daher offenbar und eines der wichtigsten bisher erlangten Ergebnisse, dafs die Fauna des Tanganjika-Sees als eine doppelte angesehen werden mufs: der eine Theil bestcht aus Formen, die überall in den afrikanischen Gewässern gefunden werden, der andere aus Formen, die, soweit bis jetzt bekannt ist, nirgendwo sonst in der Welt lebend angetroffen werden; diese letzteren nennt Verf. halolimnische Organismen.

Unter den halolimnischen Formen sind die Mollusken (Schnecken) zur Zeit am helehrendsten, da sie eine beträchtliche Zahl von Typen enthalten, die weit von einander ahweichen und die alle mit lebenden Meeresformen verglichen werden können.

In mehreren Gattungen der halolimnischen Schnecken, wie in Typhobia, Bathanalia und anderen, haben wir Formen, die nicht genau irgend einer lehenden Meeresform entsprechen, vielmehr in dem sonderharen Charakter ihrer Organisation sehr deutlich die anatomischen Züge nicht einer, sondern mehrerer lebenden, oceanischen Arten, die jetzt von einander ganz verschieden sind, andeuten. Hieraus mufs geschlossen werden, dafs sie alle etwa zugleich in einer sehr weit zurückliegenden Zeit von ihren ursprünglichen, marinen Genossen müssen abgeschnitten worden sein. Sie haben noch die ursprünglichen, combinirten Merkmale der Organismen hewahrt, deren Nachkommen im Ocean derart verändert wurden, dafs sie jetzt specifisch und sogar generisch verschieden sind. Die halolimnischen Mollusken stehen also zu dieseu Meeresformen im Verhältnifs von Ahnentypen.

Beim Vergleich der Schalen vieler halolimnischen Mollusken, wie derjenigen der beiden Formen von Limnotrochus, der Gattungen Bathanalia, Spekia, Paramelania n. s. w. mit den fossilen Molluskenresten aus verschiedenen geologischen Perioden hat sich nun herausgestellt, dafs eine merkwürdige Aehnlichkeit besteht zwischen den zu der marinen Fauna des Tanganjika-Sees gehörigen Schalen und den Schalen aus den alten Jurameeren. Das ist keine blofs oberflächliche Aehnlichkeit zwischen einzelnen Typen, sondern eine wirkliche conchologische Uebereinstimmung zwischen so vielen halolimnischen Gattungen und Arten und einer gleichen Zahl von Formen, die im Lias und Unteroolith vorkommen, dafs sie sofort die Aufmerksamkeit erregt und eine sorgliche Erwägung nothwendig macht, ob wir diese Aehnlichkeit der beiden Reihen blofs als ein zufälliges Zusammentreffen oder als den Ausdruck einer wirklichen Gemeinschaft in Natur und Herkunft anzusehen haben. Als das Ergebnifs einer sorgfältigen Vergleichung dieser Formen stellt Herr Moore fest, dafs die Uebereinstimmung so auffallend und im einzelnen so vollständig ist, „dafs, wenn die halolimnischen Mollusken nur in einer fossilienführenden Schicht bekannt wären, nicht der geringste Zweifel sein könnte, dafs selbst der vorsichtigste Paläontologe, falls er nicht eine besondere Theorie zu stützen hat, sie als fraglos jurassischen Meeren zugehörig ansehen würde".

Leider stand dem Verf. bei seinen Forschungen auf dem Tanganjika-See kein Dampfer zur Verfügung, so dafs er keinen Tiefwasser-Dredschapparat benutzen konnte. Es war daher ganz unmöglich, die Verbreitung der Thiere im See auch nur annähernd zu schätzen, und noch ärgerlicher als dies war die Thatsache, dafs die interessantesten, halolimnischen Formen, die Typhobien, Bathanalien und ihre Genossen erst an der Grenze, bis zu der des Verf. Dredschapparat reichte, etwa 1000 bis 1200 Fufs, erschienen. Man kann nicht zweifeln, dafs mit einem Dampfer und guter Ausrüstung für grofse Tiefen viele ganz neue Formen gefunden werden würden. Wie unvollkommen unsere Kenntnifs der Fauna des Tanganjika-Sees ist, zeigt der Umstand, dafs Verf. von den vier schon vorher bekannten Fischarten des Sees nur eine einzige wiederfinden konnte, obgleich er 28 neue Arten entdeckte.

Das zoologische und geologische Interesse, das die Möglichkeit der Existenz neuer halolimnischer Formen naturgemäfs erregt, ist aber nicht nothwendig auf das besondere Becken, in dem der Tanganjika-See liegt, beschränkt. Suess[1]) hat gezeigt, dafs das Tanganjika-Thal geologisch in Beziehung steht zu den ähnlichen Thälern, in denen zahlreiche andere lange und schmale Seen liegen, dafs diese Thäler nach Norden und nach Süden, von dem Niassa-Gebiet bis zum Rothen Meere verfolgt werden können und dafs dem schmalen Golf, den das Rothe Meer selbst einnimmt, die gleiche Natur und der gleiche Bau zuerkannt werden müssen. Die Thatsache nun, dafs im Tanganjika, an dem einen Ende derselbe Reihe von Thälern, in der am anderen Ende das Rothe Meer liegt, eine marine Fauna vorhanden ist, legt uns die Vermuthung nahe, dafs wir die halolimnische Fauna oder etwas ihr ähnliches im Albert-Edward- und im Albert-See finden werden, die in derselben Reihe von Depressionen zwischen den genannten Wasserbecken liegen[1]).

Dafs die halolimnische Fauna nicht vorkommt im Niassa-See oder in irgend einem der Nebenseen innerhalb des britischen Protectorats von Centralafrika, hat Herr Moore zeigen können. Es ist ferner sicher, dafs diese Fauna sich nicht im Meru oder Bangweolo findet, den beiden Seen, welche die westliche Grenze von „North Charterland" bilden. Was die Seen des östlichen Grabens betrifft, so erweisen die von Gregory aus den kleinen Seen Naiwascha, Elineteita und Baringo heimgebrachten Sammlungen von Mollusken schalen, dafs die halolimnische Fauna in diesen Gebieten fehlt. Dasselbe scheint sich aus den Sammlungen zu ergeben, die Donaldson Smith und Cavendish aus dem Rudolfsee im Norden mitgebracht haben; doch ist dieser See bezüglich seiner Fauna freilich noch wenig erforscht.

Die anzunehmende, ehemalige Verbindung des Tanganjika-See mit dem Ocean dürfte daher durch die nördlich von ihm sich erstreckende Depression, in der, wie oben erwähnt, der Albert- und Albert-Edward-See liegen, stattgefunden haben, falls nicht etwa früher eine von den Spaltenthälern ganz unabhängige Meeresausdehnung in der Richtung einer Depression wie der des Rufidschi oder Ulanga, vorhanden gewesen ist, wovon die Reste dann äufserst schwierig aufzufinden sein würden. Scott-Elliott, der in die nördliche Verlängerung des Tanganjika-Thales zwischen Ruanda und Mwesis-Land hinabstieg, spricht von alten Seegründen, die sich dort oberhalb des jetzigen Niveaus des Tanganjika als sandige Ebenen mit Ufern von angeschwemmten Schalen vorfinden. Daher knüpft sich ein aufserordentliches Interesse an die Erforschung dieser seenführenden Gebiete im unmittelbaren Norden des Tanganjika.

Diese Erforschung hat, wie Verf. zeigt, keine grofse Schwierigkeit. In etwa vier Tagemärschen vom Nordende des Tanganjika erreicht man den in derselben Depression liegenden Kivu-See, von dem sich ein Abflufs, der Rusisi, in den Tanganjika ergiefst. Vom Kivu ist es sicher nicht weiter als fünf Tagereisen bis zum Albert-Edward-See, der an der anderen Seite der nord-südlichen Wasserscheide liegt und nach dem Nil hin abfliefst. Der Abflufs (der

[1]) Die Brüche des östlichen Afrika. Vgl. Rdsch. 1892, VII, 134.

[1]) Es möge hier bemerkt sein, dafs die Hydrographie dieses ganzen Seengebietes kürzlich von Herrn E. de Martonne in einer ausgezeichneten Arbeit behandelt und kartographisch dargestellt worden ist. (Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdkunde zu Berlin. 1897, Bd. XXXII, S. 303.) Ref.

Bahr-el-Djebel) dürfte für Boote schiffbar sein, und in diesem Falle könnte der Albert-See ohne Mühe in fünf bis sechs Tagen erreicht werden. In zwei Monaten könnte die ganze Arbeit gethan sein, und es wäre nichts weiter dazu nöthig, als ein paar geeignete Schleppnetze und ein paar zusammenlegbare Boote.

Doch noch in einer anderen Richtung können Zeugnisse für das in Rede stehende Problem aufgesucht werden. Die Geologie dieses Theiles von Innerafrika ist noch fast ganz unbekannt. Durch die Expeditionen des Verf. und anderer Reisenden ist aber bewiesen worden, dafs sich auf diesem ganzen Gebiet westlich des Victoria-Sees ausgedehnte Flächen sedimentärer Ablagerungen vorfindeu, die sich ohne Unterbrechung bis zum Norden des Niassa-Sees erstrecken, und hier ist nachgewiesen worden, dafs sie Fossilien führen. Die von Henry Drummond hier entdeckten Reste von Ganoidfischen gehören uach Prof. Troquhair nicht nothwendig Süfswasserformeu an, und mit derselben Vorsicht stellt Prof. Rupert Jones die Lamellibranchier aus diesen Schichten zu jenen Aestuarformen, die sowohl dem Salz- als dem Süfswasser zugewiesen werden können. Noch wichtiger ist das Vorhandensein eines wahrscheinlich denselben Schichten entstammenden Fossils, das ein oligocäner Seeigel zu sein scheint.

Wir sind mithin schon im Besitze von Nachrichten, welche die Ausdehnung ziemlich moderner Meere weit in das Innere Afrikas andeuten. Das nachgewiesene Vorkommen mariner Organismen im Tanganjika steht daher sicherlich nicht im Widerspruche mit den bisherigen geologischen Beobachtungen. Die noch mangelnde Keuntnifs der geologischen Beschaffenheit des den Tanganjika umgebenden Landes könnte zusammen mit der Lösung der oben besprochenen, zoologischen Fragen durch eine Expedition gewonnen werden, die nach Ansicht des Verf. im ganzen uur einen Zeitraum von zwei Jahren beanspruchen würde. F. M.

D. Macaluso und O. M. Corbino: Ueber eine Wirkung, die das Licht beim Durchgang durch einige Metalldämpfe in einem Magnetfelde erleidet. (Compt. rend. 1898, T. CXXVII, p. 548.)

Henri Becquerel: Bemerkungen über die magnetische Rotationspolarisation und die anomale Dispersion, gelegentlich eines neuen Versuches der Herren Macaluso und Corbino. (Ebenda 647.)

Die Herren Macaluso und Corbino haben den nachstehenden Versuch angestellt: Ein Bündel durch ein Nicol polarisirten Sonnenlichtes geht durch ein von einem Ruhmkorffschen Elektromagneten erzeugtes Magnetfeld, sodann durch ein zweites Nicol, eine Cylinderlinse, und fällt auf ein Rowlandsches Concavgitter; mit einem Ocularmikromcter beobachtet man das Beugungsspectrum. Stellt man zwischen die Pole des nicht erregten Elektromagneten eine Natriumflamme, so kann man mittels geeigneter Versuchsanordnungeu es bewirken, dafs die beiden Absorptionsstreifen sehr breit werden; die Linie D_2 kann eine Breite gleich $^1/_4$ des Abstandes beider Linien erreichen. Schliefst man nun den magnetisirenden Strom (Feldstärke 4000 bis 5000 C. G. S.), so zeigen sich nebeu jeder der beiden D-Linien zu diesen parallele, abwechselnd helle und dunkle Streifen, die sich verschieben, wenn man den Aualysator dreht, und zwar folgt die Axe einer jeden Linie der Stromrichtung.

Die sorgfältige Prüfung dieser Streifen ergiebt, dafs sie herrühren von in verschiedenen Ebenen polarisirtem Licht, indem die ursprüngliche Polarisationsebene beim Durchgange des Lichtes durch den vom Magnetfelde beeinflufsten Natriumdampf eine Drehung erfährt, welche contiuuirlich von aufseu nach dem Rande der Linie wächst. Diese Rotation, welche für die Linie D_2 bereits in einem Abstande vou 2/3 des Linienzwischenraumes beginnt, wächst auhaltend und schnell mit der Annäherung an den Rand der Linie, wo sie 270° zu erreichen scheint. Die relative Rotation, d. h. der Unterschied der, gleichen Verschiebungen im Spectrum entsprechenden Rotationen wächst schnell mit der Annäherung an den Linienrand, so dafs die dunkeln und hellen Streifen in der Nähe des Randes von D sehr schmal sind und sich in dem Mafse verbreitern, als man sich durch Drehung des Analysators vom Rande entfernt.

Da die Drehuug der Polarisationsebene rechts und links von der Liuie in der Richtung des magnetisirenden Stromes erfolgt, so kehrt sie sich um bei Umkehrung des Magnetfeldes. In gleichem Abstande rechts und links von der Linie sind die Drehungen der Polarisationsebene gleich und die neuen Polarisatiousebenen sind einander parallel. Für die beiden D-Linien ist das Verhältnifs der Abstände, in deneu gleiche Rotationen erfolgeu, fast gleich dem Verhältnifs der Breiten der Linien.

Während auf dem Rande einer jeden D-Linie die Rotation constant (etwa 270°) ist, ist der Abstand des Punktes, wo die Rotation beginnt, um so gröfser, je breiter die Linie ist, so dafs mit der Verbreiterung der letzteren die relative Rotation ab-, die Breite der Streifen zunimmt. Ist die Linie zu schmal, so kann man, wenigstens mit der benutzten Vergröfseruug, die Erscheinung nicht mehr beobachten. Bei Steigerung der Feldintensität eutfernt man gleichfalls die Grenze, wo die Rotation begiunt, die am Rande der Linie stets denselben Werth behält, so dafs die Streifen breiter werden.

Mit einem Babinetschen Compensator oder einer Viertelwellenplatte fanden die Verff., dafs man bei wenig breiten Linien auf deren Rändern circulares Licht hat, dafs dann elliptisches Licht folgt, iu welchem das Verhältnifs der beiden Axen schnell dem Nullwerthe zustrebt. Bei Verbreiterung der Linien verschwindet das circularpolarisirte Licht vollständig und das elliptische bleibt auf die Ränder der Linie beschränkt. Sowohl für das circulare wie für das elliptische Licht ist die Richtung der Rotation an dem weniger breebbaren Rande dieselbe wie die des magnetisirendeu Stromes und umgekehrt am anderen Rande.

Aehnliche, wenn auch weuiger deutliche Erscheinuugen beobachteten die Verff., wenn sie statt des Natriums Lithium beuutzteu.

Zur Erklärung der Erscheinung nehmen sie an, dafs die beiden circularpolarisirten Strahlen, in die man sich jeden ursprünglichen polarisirten Strahl zerlegt denken kann, sich in dem Dampfe des Natriums oder Lithiums, unter dem Einflusse des Feldes, mit verschiedener Geschwindigkeit bewegen, und dafs der Geschwindigkeitsunterschied schnell abnimmt mit der Zunahme des Uuterschiedes zwischen der Periode der einfallenden Schwingung uud der der Absorption. —

In einer Besprechung des vorstehenden Versuebes weist Herr Becquerel darauf hin, dafs die Erklärung desselben in iuniger Beziehung zu deu bekauuteu Erscheiuungen der magnetischen Circularpolarisation steht. Er hat die Versuche der italienischen Physiker leicht wiederholen und ihre Befuude bestätigen können. Weiter hat er noch folgendes bemerkt:

Sind beide Nicols einander parallel, so ändert sicb das Aussehen der Streifen nicht, wenn man den magnetisirenden Strom umkehrt. Dasselbe geschiebt, wenn

die beiden Nicols rechtwinkelig gekreuzt sind. Wenn aber die Nicols unter 45° zu einander geneigt sind, ändern sich das Aussehen und die Lage der Streifen je nach der Richtung des Stromes und der Richtung der Drehung des Nicols; werden diese in der Richtung der magnetischen Rotation gedreht, so nähern sich die dunkeln Streifen den Linien D_1 und D_2, bei entgegengesetzter Richtung entfernen sie sich.

Weiter constatirte Herr Becquerel, dafs der Abstand der Streifen um D_1 und D_2 beträchtlich verschieden ist. In einem näher angeführten Zahlenbeispiele war um D_1 der Abstand der Banden etwa drei Viertel von dem Abstande um D_2. Eine ähnliche Verschiedenheit der beiden D-Linien hat man auch bereits bei der spontanen Umkehrung der Linien und beim Zeemanschen Phänomen beobachtet.

Aus den Beobachtungen folgt nach Herrn Becquerel, dafs gewisse glühende Dämpfe für die Strahlen, welche den von ihnen absorbirten sehr nahe sind, ein beträchtliches magnetisches Drehungsvermögen besitzen, welches 50000 mal und selbst 100000 mal und vielleicht noch mehr das Drehungsvermögen der von den Absorptionsstreifen fernereu Strahlen übertrifft. Eine solche bedeutende Zunahme des magnetischen Drehungsvermögens für Strahlen, die sich immer mehr den Absorptionsbanden nähern, ist zuerst an einigen absorbirenden Flüssigkeiten von Cotton (1896) beschrieben und mit der schnellen Aenderung des Brechungsindex verknüpft worden; und diese Aenderung des Brechungsindex ist die Ursache der von Le Roux, Christiansen und Kundt studirten, anomalen Dispersion. Herr Becquerel hatte eine Beziehung zwischen dem magnetischen Drehungsvermögen und den magnetischen Eigenschaften einerseits, den Wellenlängen und Brechungsindices andererseits aufgestellt, welche alle für feste, flüssige und gasförmige Körper bekannten Erscheinungen umfafst. Die von den Herren Macaluso und Corbino beobachtete Erscheinung ist also nur die Darlegung einer bekannten Thatsache; was sie uns aber neues und wichtiges bringt, ist, dafs in der unmittelbaren Nähe der Absorptionsstreifen eines glühenden Dampfes der Werth $dn/d\lambda$ (n = Brechungsindex, λ = Wellenlänge) scheinbar aufgefafst werden mufs als unendlich grofs werdend; und der Beweis für diese Thatsache wird durch einen sehr eleganten Versuch erbracht.

„Der neue Versuch der Herren Macaluso und Corbino bietet das gröfste Interesse dadurch, dafs er in sehr schöner Weise die tiefen Störungen zeigt, welche in der Fortpflanzung des Lichtes die eigenen Bewegungen der durchsichtigen Medien hervorbringen, wenn die letzteren fast unisou mit den sie durchsetzenden Lichtbewegungen schwingen."

A. Winkelmann: Ueber elektrische Ströme, die durch Röntgensche Strahlen erzeugt werden. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXVI, S. 1.)

Bald nach der Entdeckung der Röntgenstrahlen beobachtete man, dafs diese elektrisch geladene Körper entladen können, und zwar sowohl positiv wie negativ geladene. Weitere Versuche führten dann zu der Annahme, dafs die Luft unter dem Einflufs der Röntgenstrahlen leitend werde. Ferner hatte man beobachtet, dafs isolirte Leiter, wenn sie von X-Strahlen getroffen wurden, elektrische Ladungen annahmen. Welchen Sinnes diese Ladungen waren, darüber lagen widersprechende Angaben vor; auch wurde die Thatsache wohl ganz bestritten. Da gelang es Perrin, die Sachlage aufzuklären: Die Luft wird nach seinen Untersuchungen durch die X-Strahlen in Ionen zerspalten, wird elektrolytisch leitend, und Metalle, welche sich in dieser Luft befinden, verhalten sich ebenso, als ob sie in einen flüssigen Elektrolyten getaucht wären.

Herr Winkelmann ist nun unabhängig zu ganz denselben Resultaten gelangt. Er ging dabei von folgendem Versuche aus. Seine Röntgenröhre befand sich in einem geschlossenen, zur Erde abgeleiteten Metallkasten, der mit einem Fenster für den Austritt der X-Strahlen versehen war. Das Fenster konnte mit verschiedenen Metallen verdeckt werden. Nahe am Fenster wurde nun eine Zinkplatte aufgestellt und deren Ladung untersucht, nachdem eine Zeit lang die X-Strahlen gewirkt hatten. Da zeigte sich das auffällige Resultat, dafs die Ladung verschieden ausfiel, je nach dem Metalle, mit dem das Fenster bedeckt war. Um alle Ungleichheiten der Absorption auszuschliefsen, legte Herr Winkelmann z. B. eine Kupfer- und eine Aluminiumplatte über einander und bedeckte das Fenster mit dieser Doppelplatte einmal so, dafs das Kupfer, ein zweites mal so, dafs das Aluminium sich aufsen befand; im zweiten Falle war die Ladung nur etwa $^1/_3$ so stark wie im ersten Falle. Zwischen der Zinkplatte und der Verschlufsplatte entsteht also durch die Wirkung der Röntgenstrahlen eine Potentialdifferenz, die von der Natur der Metalle abhängt, da die Verschlufsplatte mit dem Schutzkasten zur Erde abgeleitet ist (s. o.), so mufs diese ganze Potentialdifferenz auf der Zinkplatte zur Erscheinung kommen.

Verf. setzte nun in rationeller Weise seine Versuche derart fort, dafs er zwei Metallplatten parallel zu einander aufstellte und X-Strahlen senkrecht zur Plattenebene hindurchfallen liefs. Das Material und der Abstand der beiden Platten wurden vielfach variirt. Es zeigte sich, dafs die Platten sich wirklich so verhielten, als ob sie in einen Elektrolyten getaucht wären. Mit einem feinen Galvanometer konnte nachgewiesen werden, dafs zwischen ihnen ein Strom circulirte, wenn man sie metallisch verband. Mit einem Elektrometer konnte die elektromotorische Kraft gemessen werden, unter der dieser Strom entstand; sie war nicht unbedeutend, z. B. für Kupfer-Aluminium 0,5 Volt. Der grofse Widerstand der Luftschicht macht trotzdem den Strom sehr schwach. Die elektromotorische Kraft ist in weitem Mafse unabhängig von der Intensität der auffallenden X-Strahlen; dagegen wird der Widerstand der Luft entsprechend beeinflufst. Er wächst auch, im Gegensatze zu der elektromotorischen Kraft, mit der Entfernung der beiden Platten von einander. Jedoch nimmt er scheinbar nicht dauernd ab, wenn man die beiden Platten immer mehr einander nähert. Dies hat seinen Grund darin, dafs die X-Strahlen nicht continuirlich, sondern nur bei jeder Unterbrechung im Primärkreise des Inductoriums entstehen. Bei kleinen Plattenabständen kann es darum passiren, dafs zwischen je zwei Unterbrechungen die Luft zwischen den Platten nicht mehr hinreichend an Ionen gesättigt bleibt, so dafs die Stromstärke sinkt und der Widerstand scheinbar steigt.

Die Messungen an verschiedenen Metallen zeigen, dafs diese, annähernd wenigstens, das Spannungsgesetz erfüllen; d. h. wenn z. B. die elektromotorische Kraft Cu—Al gleich a gesetzt wird, Cu—Zn gleich b, dafs dann Al—Zn gleich $a-b$ ist. Dafs hier nur eine Annäherung gefunden ist, hängt wohl damit zusammen, dafs die elektromotorischen Kräfte noch von Nebenumständen beeinflufst wurden. Wegen deren Abhängigkeit von der Oberfläche der Metalle haben die Zahlen des Verf. auch nur eine beschränkte Gültigkeit. Wurden die Platten dick mit Lack überzogen, so konnte kaum die Spur eines Stromes bemerkt werden. — Aus der Leitfähigkeit der durchstrahlten Luft berechnet Verf. unter Zuhülfenahme einer mehr hypothetischen Zahl, dafs mindestens der $4{,}6 \cdot 10^{-12}$ Theil aller Luftmolekel in Ionen gespalten sein mufs. O. B.

E. Wiedemann: Umwandlung der Energie von Kathodenstrahlen in diejenige von Lichtstrahlen. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXVI, S. 61.)

Luminescirende Körper werden vielfach für besonders ökonomische Lichtquellen gehalten. So hat man sogar die von Kathodenstrahlen hervorgerufene Luminescenz

als die Lichtquelle der Zukunft hinstelleu wollen. Man kann nun den ökonomischen Quotienten der Kathodoluminescenz bestimmen, indem man gleichzeitig mit dem ausgesandten Licht die Erwärmung des luminescirenden Körpers mifst. Ilerr Wiedemann läfst die Kathodenstrahleu auf eiu in die Entladungsröhre eingesetztes Gefäfs fallen, das mit der atmosphärischeu Luft communicirt und eine abgewogene Menge Wasser enthält, dessen Temperaturerhöhung durch ein Thermometer gemessen wird. Die Stellen des Gefäfses, wo die Kathodenstrahlen auffallen, sind mit dem betreffenden luminescirenden Körper bestricheu.

Die Messungen ergeben, dafs von den Kathodenstrahlen, welche auf die sehr hell leucbtende, sogenannte Sidotsche Blende auffallen, etwa 5 his 7 Proc. in Licht verwaudelt werden. Bei einer gewöhnlichen Glühlampe ist der Nutzeffect etwa ebenso grofs. Nimmt man statt der Sidotschen Blende andere Luminescentia, so stellt sich die Kathodoluminescenz noch viel ungünstiger. Hat man die Praxis im Auge, so ist noch zu bedenken, welcher Bruchtheil der ganzen, aufgewandten Energie in Kathodenstrahlen verwandelt wird. Bei einer günstigen Anordnung mit einer Influenzmaschine war dieser Bruchtheil z. B. $^1/_{20}$. Danach wäre, wie auch schon der blofse Augenschein lehrt, die Lichterzeugung durch Kathodenstrahlen die denkbar wenigst ökonomische. O. B.

A. Kalähne: Ueber die Spectren einiger Elemente bei der stetigen Glimmentladnng in Geisslerschen Röhren und die Abhängigkeit der Lichtstrahlung von der Stromstärke und dem Druck. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXV, S. 815.)

Bekanntlich liefern Geisslersche Röhren ein hequemes Mittel, Gasspectren herzustellen, und zwar zeigen Gase und Dämpfe je nach der Art und Stärke der Anregung ein verschiedenes Spectrum. Einmal treteu Banden- und Linienspectren auf, dann zeigen sich in den Linienspectren bedeutende Veränderungen: schwacbe Linien können hell leuchtend werden, starke können an Intensität ahnehmen und ganz verschwinden. So haben z. B. heim Quecksilher Eder und Valenta (Rdsch. 1895, X, 547) ein Banden- und zwei Arten von Linienspectren festgestellt, während Warburg (Wiedemanns Annalen der Physik, Bd. XL, S. 14) noch ein continuirliches Spectrum beobachtete, wenn er zur Speisung seiner Röhre einen constanten Strom verwendete. Um näher in das Weseu dieser noch wenig erklärten Thatsachen eindringen zu können, dürfte es vielleicht förderlich sein, die Iutensitätsschwankungen, denen beispielsweise einzelne Linien unter continuirlicher Veränderung der Versuchsumstände unterliegen, genau messend zu verfolgen. K. Angström (Rdsch. 1892, VII, 19) hatte die Gesammtintensität der von einer Geisslerschen Röhre ausgehenden Strahlung bolometrisch gemessen und gefunden, dafs die Gesammtstrahlung, ehenso aber auch die sichthare Strahlung innerhalh der Versuchsfehler der Stärke des Stromes, mit dem er seine Röhre speiste, proportional sei. Etwa gleichzeitig mit dem Verf. hat S. Ferry (Rdsch. 1898, XIII, 444) Untersuchungen üher die Intensität der einzelnen Spectrallinien angestellt. Verf. verwendete zum Betrieh der Röhren meist einen Hochspannungsaccumulator von 600 Elementen. Er mafs Stromstärke, Spannung und Druck genau. Zur Bestimmung der Lichtintensität der einzelnen Linien verwendete er ein Glansches Photometer. Quecksilber und Cadmium wurden quantitativ untersucht, an Stickstoff, Jod, Brom, Natrium, Zinn, Blei uoch eine Reihe mehr qualitativer Versuche angestellt. Die Dämpfe der verschiedenen Suhstanzen befanden sich in der Röhre meist in gesättigtem Zustande. So konnten die Röhren nicht bei jeder Temperatur der Elektricität leichten Durchgang gestatten, nnd die Messungen wurden zum Theil bei erhöhter Temperatur angestellt.

Verf. fafst seine Hauptresultate folgendermafsen zusammen: „1. Nicht nur die Metalloide, sondern auch die Metalle zeigen im Geisslerrohr mehrfache Spectren. 2. Die Spectralerscheinungen, welche der constante Strom der Hochspannungsbatterie in verdünnten Gasen und Dämpfen hervorbriugt, unterscheiden sich qualitativ nicht von denjenigen bei schwachen discontinuirlichen Entladungen. 3. Die von Angström bei Stickstoff nnd Wasserstoff heobachtete Proportionalität zwischen Lichtstrahluug und Stromstärke gilt heim Quecksilher- und Cadmiumdampf nicht; beim Cadmium wächst die Intensität der Linien schneller, heim Quecksilber langsamer als die Stromstärke. Die Abweichung vom Proportioualitätsgesetz wird bei Hg mit ahnehmender Rohrweite gröfser. 4. Bei constanter Stromstärke nimmt die Intensität der Linien im Hg- wie im Cd-Spectrum mit steigendem Druck ab, die des continuirlichen Spectrums dagegen zu.“ O. B.

Henri Moissan: Eigenschaften des Calciums. (Compt. rend. 1898, T. CXXVII, p. 584.)

Nachdem es dem Verf. gelungen war, durch ein neues Verfahren das Calcium rein und krystallinisch darzustellen (Rdsch. 1898, XIII, 421), hat er die Eigenschaften dieses Metalles näher untersucht, von denen die uachstehenden auch an dieser Stelle mitgetheilt werden sollen.

Der Schmelzpunkt wurde durch Erhitzen in einem Schiffchen aus ungelöschtem Kalk innerhalb einer Porcellanröhre, die möglichst evacuirt worden war, mit einem Le Chatelierschen thermoelektrischen Apparat gemessen. Die zu einem Cylinder zusammengeprefsten Calciumkrystalle schmolzen bei 760° zu einer glänzenden Flüssigkeit. Nach dem Abkühleu liefs sich das Metall mit dem Messer schneiden, war aher weniger geschmeidig als Natrium und Kalium; durch Schlag zerbrach es und zeigte krystallinischen Bruch; die Oberfläche war glänzend weifs. Die Dichte des krystallinischen, aus der Natriumlösung gewonnenen Metalles ist 1,85. Seine Härte wird dadurch charakterisirt, dafs das geschmolzene Calcium Blei ritzt aher nicht Kalkcarbonat. Es krystallisirt in hexagonalen Tafeln oder in Rhomboedern.

Von seinen chemischen Eigenschaften ist hereits angeführt (Rdsch. 1898, XIII, 463), dafs es sich bei Rothgluth mit Wasserstoff zu einem krystallinischen Hydrid von der Formel CaH_2 verhindet. Von Chlor wird es in der Kälte nicht angegriffen, aber hei 400° tritt die Reaction unter Glüherscheinungen ein. Flüssiges Brom ist ohne Wirkung, aber im Bromdampf verhrennt das Calcium unter dunkler Rothgluth. Jod hat hei seiuem Siedepuukte keine Wirkung auf das Metall, das aber etwas oherhalb dieser Temperatur mit heller Flamme im Joddampf verbrennt. Im Sauerstoff auf 300° erhitzt, verbrennt das Calcium unter lehhaftem Leuchten, wohei so viel Wärme entwickelt wird, dafs der Kalk, der sich hildet, theilweise schmilzt und verflüchtigt wird. In Luft erhitzt, verbrennt das Calcium leicht unter Bildung glänzender, leuchtender Funken; es bildet sich im Luftstrome hei dunkler Rothgluth eine zumtheil geschmolzene, schwammige Masse, welche durch Wasser zerlegt wird unter Bildung von Ammoniak und gelöschtem Kalk. Schwefel reagirt nicht hei seiner Schmelztemperatur, verbindet sich aher mit dem Metall unter 400°; ähnlich wirken Selen und Tellur. Im Phosphordampf verhrennt das Calcium unter lehhaftem Glühen; das Product dieser Reaction zerlegt das Wasser unter Bildung von spontau entzündlichem Phosphorwasserstoff.

Von den weiteren Reactionen des Calciums mit Arsenik, Antimon, Wismuth, Kohle, Silicium, Natrium nnd Quecksilber sei hier nur angeführt, dafs das Metall sich mit Kohlenstoff nnter starker Wärmeentwickelung unterhalh dunkler Rothgluth zu Calciumcarbid CaC_2 verbindet, und dafs es mit Quecksilber in einer Kohlensäreatmosphäre Amalgam hildet. Auch die Wirkung mehrere

Sauerstoffverbindungen einiger Säureu und mehrerer Wasserstoffverhindungen auf das Calcium ist in der vorliegenden Mittheilung kurz angegeben.

C. Klein: Die Anwendung der Methode der Totalreflexion in der Petrographie. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften. 1898, S. 317.)

Nachdem schon seit längerem die Methode der Totalreflexion zur Ermittelung der optischen Constanten der Krystalle, wie zum Studium der Gesetze der Lichtbewegung in der Mineralogie und Physik durch Männer wie Kohlrausch, Liebisch, Pulferich, Soret u. A. mit Vortheil zur Anwendung gehracht war, konnte man daran denken, dieselbe Methode auch bei petrographischen Untersuchungen zu gebrauchen. Mit der Entdeckung Sorets, dafs eine beliebige Fläche eines zweiaxigen Krystalles die Winkel zur Bestimmung der drei Haupthrechungsindices ergehe und durch Heranziehung einer zweiten heliehigen Fläche und Bestimmung der zwei Maximal- und zwei Minimalwerthe der Grenze auf jeder dieser Flächen acht Werthe gewonnen würden, von denen die sechs unter sich zu je zwei gleichen, die Winkel für die Gröfsen α, β, γ ($\alpha > \beta > \gamma$) liefern, — mit dieser Erkenntnifs erst konnte sich diese Anwendung praktisch gestalten. Nach den ersten Versuchen Bertrands in dieser Richtung hat neuerdings Fr. Wallerant (Bull. de la Soc. Franc. de Mineral. 1897, XX, 234) einen zu diesem Zwecke ganz hrauchbaren Apparat angegeben. Er leitet die Totalreflexion nach der Wollastonschen Methode, wie sie Liebisch in seinem Totalreflectometer anwandte, an den Flächen eines Prismas ein, vergröfsert die Erscheinung durch eine Linse und schnürt den zu beohachtenden Theil durch eine Irisblende ein, die Beobachtung geschieht durch eine nur schwach vergröfsernde Vorrichtung mit Fadenkrenz. Als Lichtquelle dient entweder directes, monochromatisches Na-Licht oder das aus dem weifsen Licht eines Auerhrenners durch einen aus zwei Amicischen Prismen hestehenden Nebenapparat gewonnene Na-Licht. Das Instrument liefert ganz gute Bilder, hat aher Nachtheile, wie schwere und ungenaue Centrirung und leichte Ahnutzung des stark brechenden und weichen Glases des Prismas.

Verf., den die Frage der Anwendung der Totalreflexionsmethode in der Petrographie schon seit längerer Zeit heschäftigte, macht in seiner Arheit nun neuere Vorschläge speciell nach zwei Richtungen hin: 1. wie man die Gemengtheile eines Dünnschliffes bestimmen kann durch Ermittelung der Gröfse ihrer Brechungsexponenten; 2. wie man die Gemengtheile eines Dünnschliffes gewissermafsen dadurch sondern kann, dafs man verschiedenen Medien gegenüber Totalreflexion beohachtet oder nicht.

Zu ersterem Zwecke hat er zwei verschiedene Instrumente construirt, deren Ausführung die Firma R. Fuess in Steglitz ühernommen: ein Beohachtungsinstrument nach dem Kohlrauschschen Principe und ein zweites nach dem Princip von Ahbe-Czapski. Ersteres ist ein selhständiges, letzteres ein mit einem Mikroskop in Verhindung stehendes Hülfsiustrument. Der erstere Apparat vereinigt auf einer Bodenplatte zwei Ständer, deren einer, Mikroskop oder Fernrohr tragend, gegen den anderen mittelst Schlitten verschiebhar ist. Der andere trägt ein in die Höhe verschiebbares Glasgefäfs mit einer nach vorn gerichteten, genau zur optischen Axe des Beohachtungsinstruments senkrecht stehenden, planparallelen Platte. Hinten wird das Gefäfs umfafst von einem schwachen Metallträger, der den ins Gefäfs hängenden, drehbaren Tisch des Kleinschen Universaldrehapparates trägt, der eine Drehung des Ohjectes um eine horizontale, wie auch verticale Axe gestattet. Aufserdem trägt dieser Ständer noch eine um das Gefäfs drehhare Linse zur Concentration des Lichtes. Iu den Tisch des Instrumentes passen drei Systeme von Blenden mit Oeffnungen von $^1/_2$, 1, 2, 3 mm Durchmesser, die entweder nur eine einfache, gerade Durchsicht gestatten oder zur Abhlendung des Ohjectes von anderen Theilen dienen. Der optische Theil des Instrumentes gestattet die Anwendung schwacher Objective und schwacher Oculare, so dafs man hei richtiger Beleuchtung die reflectirende Fläche selbst sehen kann und auf ihr den einen Theil anders erhellt als den anderen. Die am hesten zur Anwendung kommende Flüssigkeit ist Schwefelkohlenstoff.

Der nach dem Ahbe-Czapskischen Princip gebaute Apparat ist auf dem Tische eines Mikroskops zu hefestigen und wird durch Schrauben justirt, am Mikroskopständer sitzen Theilkreis und Fernrohr, die mit einander verbundeu und um eine horizontale Axe drehbar sind. Die Säule, welche die Halhkugel der Totalreflexionsvorrichtung trägt, ist durchbohrt, um den Schliff gleichzeitig auch optisch im Polarisationsmikroskop studiren zu können. Beide sind mittels des Tisches des Mikroskops um eine verticale Axe drehbar. Die Halhkugel selbst, von einem Durchmesser von 4 cm, hesteht aus stark brechendem Glase ($n_D = 1{,}8913$), die stärkst-hrecheude, hrauchhare Verbindungsflüssigkeit ist Bariumquecksilberjodid ($n_D = 1{,}7928$). Die Ablesung am Theilkreise erfolgt bis auf eine Minute.

Das Arbeiten mit heiden Instrumenten kann sowohl im reflectirten, wie im streifend einfallenden Lichte geschehen. Das zu untersuchende Mineral mufs stets direct oder durch eine Verbindungsflüssigkeit mit dem stärker hrechenden Medium in Contact sein, deren Brechbarkeit gröfser als die des Krystalles sein mufs. Man verwendet daher Dünnschliffe stets unhedeckt mit sehr ehener und möglichst glatter Oberfläche.

Kann man so im Dünnschliff durch Auwendung dieser Apparate und Methoden die Brechungexponeuten der Mineralien bestimmen, so kann man weiter nach dem zweiten Theile der Ausführungen des Verf. die Gemengtheile eines petrographischen Dünnschliffes auf Grund ihrer verschiedenen Brechungsexponenten nach ihrem abweichenden Verhalten in Bezug auf Totalreflexion gegen ein und dieselhe Flüssigkeit bestimmen. Hierbei bedient mau sich eher des zweiten der angegehenen Apparate, da der erste zu viel Flüssigkeit gehrauchen würde. Voraussetzung für diese Methode ist die Thatsache, dafs ein Krystall mit einer ehenen, angeschliffenen Fläche nur einem Medium mit stärkerem Brechungsverhältnifs gegenüber eine Greuze der Totalreflexion giebt. Gerade so manche zweifelhafte Fälle, die mit den gewöhnlichen optischen Untersuchungsmethoden den Charakter des Minerals im Gesteinsdünnschliff nicht ergehen, lassen sich so hestimmen. Solche Fälle sind z. B. nach der Angabe des Verf. Sanidin ($n = 1{,}523$) und Nepheliu ($n = 1{,}543$), hei Gebrauch von Aethylenhromid ($n = 1{,}5381$), oder Nepheliu ($n = 1{,}543$) und Apatit ($n = 1{,}637$) bei Anwendung von Anisöl ($n = 1{,}55$), oder Olivin ($n = 1{,}679$) und Augit ($n = 1{,}720$) bei Gehrauch von D. Kleinscher Lösung ($n = 1{,}7$) und die verschiedenen Plagioklase, wobei allerdings erst besonders abgestimmte Thouletsche Lösung zur Anwendung gebracht werden müfste. A. K.

St. Bugarszky uud **F. Tangl**: Physikalisch-chemische Untersuchungen über die molecularen Coucentrationsverhältnisse des Blutserums. (Pflügers Archiv für Physiologie. 1898, Bd. LXXII, S. 531.)

In erfreulicher Weise mehren sich die Arheiten, welche die theoretischen Anschauungen und die experimentellen Methoden der neueren physikalischen Chemie auf das Studium der im lebendeu Organismus vor sich gehenden, chemischen Processe anwenden, und zweifellos darf die Physiologie von dieseu Untersuchungeu wichtige Aufschlüsse und Förderungen erhoffen. Zunächst handelt es sich zum grofsen Theile um Vorarbeiten, welche die Beschaffeuheit der verschiedenen Flüssigkeiten des Thierkörpers, von Blut, Lymphe, Gewebssaft,

Secrete u. s. w. vom Standpunkte der physikalisch-chemischen Lehren aufklären sollen. Ein erstes Erfordernifs hierfür ist die Kenntnifs der Concentration der in den verschiedenen Flüssigkeiten gelösten Substanzen, die aber, wie bereits bei verschiedenen Gelegenheiten an dieser Stelle ausgeführt worden, keineswegs durch die Aschenanalyse und die Bestimmung des specifischen Gewichtes gewonnen werden kann; vielmehr ist hierfür nur die moleculare Concentration, das ist der Gehalt der Volumeinheit der Flüssigkeit an Gramm-Molekeln der gelösten Substanzen mafsgebend. Zur Ermittelung dieser Werthe stellt die neuere Chemie die Gefrierpunktserniedrigung und die elektrische Leitfähigkeit zur Verfügung, die erst im Verein mit den älteren Methoden der Analyse und der Bestimmung des specifischen Gewichtes Aufschlufs darüber geben, welche und wie viel Elektrolyte und Nichtelektrolyte, und in welcher Form sie in der Lösung enthalten sind und zur Wirkung gelangen können.

Die oben genannten, ungarischen Physiologen stellten sich die Aufgabe, für eine Reihe von Säugethieren (Pferd, Rind, Schaf, Schwein, Hund und Katze) die moleculare Concentration des Blutserums zu messen. An dem nach längerem Stehen des Blutes in geschlossenen Cylindern gewonnenen, klaren Blutserum wurden das specifische Gewicht, die Gefrierpunktserniedrigung, die elektrische Leitfähigkeit, der Asche- und Chlorgehalt gemessen, daraus die specifische Leitfähigkeit der Flüssigkeit, die Leitfähigkeit, die dem Na Cl-Gehalt und die den Nicht-Chlorid-Elektrolyten entspricht, gefunden, und hieraus wurden die molecularen Concentrationsverhältnisse einzeln berechnet; für jede Serumart sind Mittelwerthe abgeleitet. Die benutzten Methoden wie die erhaltenen Zahlenwerthe sind in der Abhandlung ausführlich mitgetheilt; hier genügt es, die schliefslichen Ergebnisse kurz wiederzugeben:

Die molecularen Concentrationen des Blutserums der verschiedenen Säugethiere weichen von einander nur wenig ab; sie schwanken um 0,320 Molen pro Liter Wasser. (Die Ionen der dissociirten Elektrolyte sind hierbei als Molekeln berechnet.) Gleichwohl bestehen Unterschiede in der Concentration der einzelnen Serumarten; am concentrirtesten war das Serum der Katze, am wenigsten concentrirt das des Pferdes (die gefundenen Extreme waren: Maximum 0,360 Mol. beim Schwein, Minimum 0,285 Mol. beim Pferde). Für das Blutserum des Menschen haben Dreser und v. Koranyi im Mittel 0,303 Mol. gefunden. Auch bei den einzelnen Individuen derselben Thierspecies zeigten sich geringe Schwankungen von 0,01 bis 0,05 Mol. pro Liter; sie waren am kleinsten beim Schafe, am grössten beim Hunde und Schweine. Da die Verff. bei ihren Versuchen auf den Ernährungszustand der Versuchsthiere keine Rücksicht genommen, so ist die beobachtete Schwankung wahrscheinlich von Unterschieden der Ernährung abhängig.

Aus dem Verhältnisse zwischen der Gesammtconcentration und der Concentration der Elektrolytmolecüle des Serums ergab sich, dafs etwa $^3/_4$ sämmtlicher gelöster Molecüle des Blutserums Elektrolyte sind, und da die organischen Elektrolyte neben den anorganischen verschwindend klein sind, so kann behauptet werden, dafs etwa 75 Proc. sämmtlicher gelöster Molecüle des Blutserums anorganisch sind, der osmotische Druck des Blutserums somit zum allergröfsten Theile durch dessen anorganische Salze bedingt ist. Zwischen der Gesammtconcentration des Serums und der Concentration seiner Nichtelektrolyte besteht gar kein Zusammenhang, und eiweifsreichstes Blutserum kann das am wenigsten concentrirte sein. Aber auch der Aschengehalt des Serums zeigt, wie schon mehrfach erkannt und nachgewiesen worden, keinen Zusammenhang mit der Concentration der Elektrolyte.

Die Concentration der Elektrolyt-Molekeln zeigte viel geringere Schwankungen als diejenige der Nichtelektrolyte, d. h. die Concentration der anorganischen Salze ist viel constanter als diejenige der organischen Stoffe. Die Elektrolyt-Molekeln bestehen in $^3/_4$ ihrer Gesammtheit aus Na Cl und dessen Ionen $\overset{+}{\text{Na}}$ und $\overset{-}{\text{Cl}}$, so dafs mehr als die Hälfte sämmtlicher gelöster Molecüle des Serums aus Na Cl und dessen Ionen besteht. Die Concentration der Na Cl-Molen zeigte viel gröfsere Schwankungen als die Concentration sämmtlicher Elektrolyte zusammen; dasselbe gilt von den Achlorid-Elektrolyt-Molen, welche in enger Beziehung zur Concentration der Na Cl-Molen stehen, indem bei Abnahme der letzteren eine Zunahme der ersteren, und umgekehrt, statthat. Dieses Verhältnifs entspricht dem bereits bekannten Zusammenhange zwischen Alkali- und Chlorgehalt des Serums, wodurch die Concentration der Achlorid-Elektrolyte des Serums zu einem annähernden Mafsstabe für die Alkalescenz des Blutes werden kann.

F. Ludwig: Biologische Beobachtungen über Helleborus foetidus. (Oesterreichische Botanische Zeitschrift. 1898, Jahrg. XLVIII, S. 281.)

Die stinkende Niefswurz, Helleborus foetidus, trotzt nicht nur der gröfsten Kälte, sondern besitzt auch Ausrüstungen, die sie befähigen, den ganzen Winter hindurch weiter zu wachsen und zu assimiliren und die umfangreichen Blüthenstände zu entfalten, die zum Empfange der ersten, im Vorfrühling fliegenden Hymenopteren bereit sein sollen, — trotz des Schnees, sobald nur die Temperatur über den Gefrierpunkt steigt. Nach den Beobachtungen, die Herr Ludwig an Exemplaren im Vorgarten seines Hauses angestellt hat, ist unter diesen Einrichtungen eine eigenthümliche Bewegung der Blätter von grofser Bedeutung.

Die bis über meterhohen, dicken, grünen, aufrechten Stengel der Pflanze sind ringsherum mit langgestielten, fufsförmig getheilten, mächtigen Blättern besetzt. Verf. nahm nun wahr, wie beim Sinken der Temperatur unter 0° infolge einer Erschlaffung der Gelenkpolster an der Basis der Blattstiele, die Blätter sich ringsum am Stengel herabsenkten; sobald aber die Temperatur über den Gefrierpunkt stieg, richteten sie sich wieder auf und assimilirten weiter. Der Habitus der ganzen Pflanze änderte sich dabei derart, dafs Herrn Ludwig des Morgens ein Blick durch das Fenster genügte, um zu erkennen, ob Frost oder Thauwetter herrschte. Die zarten, im Winter erzeugten Blätter, die den endständigen Schopf bildeten, wie auch an mehrjährigen Stengeln die endständige Inflorescenzanlage und später der entfaltete Blüthenstand blieben aufrecht und neigten sich bei Frost nur in toto schwach zur Seite.

„Dieser Gegensatz der derben, ausgewachsenen Sommerblätter und dieser zarten Neubildungen bewies, dafs es sich nicht um Bewegungen zum Schutz gegen Kälte handelte. Die tiefen Schneefälle des Winters 1896 bis 1897 zeigten dann deutlich, um was es sich handelte. Andere Stauden wurden bald durch die Schneelast zu Boden geworfen und blieben bis zum völligen Aufthauen des Schnees unter diesem vergraben. Um so wunderharer war der Anblick unserer Niefswurz; wie durch Hände waren deren Axen durch die ringsherum in den Schnee herabhängenden Blätter gestützt und ragten in frischem Grün aus dem Schnee empor; keine einzige war durch die Schneelast zur Seite gebogen worden. Der Schnee war an der beblätterten Pyramide rasch herabgeglitten, und sobald die Sonnenstrahlen die Luft über 0° erwärmten, hoben sich alle Blätter, deren Spreiten über Schnee geblieben waren, wieder empor, um mit den jungen Blättern gemeinsam die Assimilation zu besorgen; aus dem Schnee heraus eine sommerlich grüne Vegetation."

Die Bewegungen der Blätter verhindern also, dafs der Schnee die Pflanze durch sein Gewicht zu Boden drückt; sie bewirken aufserdem, dafs der gefallene Schnee selbst

zur Senkrechterhaltung des Stammes beiträgt. Die Winterblätter des Schopfes haben aufserdem eine derartige Form und Stellung, dafs auf ihnen fast gar kein Schnee liegen bleibt.

Bei den anderen Helleborus-Arten sind vielleicht gleichfalls Ausrüstungen gegen Schneedruck vorhanden. Uebrigens biegen auch unsere Bäume, z. B. die Linden, in der Kälte ihre Aeste mehr oder weniger zu Boden, worauf Verf. zuerst von K. Hartig aufmerksam gemacht wurde.

Die schwarzen Samen von Helleborus foetidus sind mit einer grofsen, weifsen Nabelschwiele versehen und werden, wie Herr Ludwig direct beobachtete und wie auch durch eine Wahrnehmung des Herrn v. Wettstein bestätigt wird, durch Ameisen verbreitet, welche die Samen wegschleppen, um die Nahelschwielen abzufressen. Aehnliches ist bereits für eine ganze Anzahl von Samen mit fleischigen Nabelschwielen, wie Melampyrum, Cyclamen, Galanthus, Chelidonium u. s. w. nachgewiesen worden.

Die Samen fallen mitsammt der Leiste, an der sie befestigt sind, aus den Balgkapseln bei der Reife zu Boden, und diese auf der Erde liegenden Samenverbände gleichen täuschend gewissen Käferlarven. Herr Ludwig sieht in dieser „Mimicry“ ein Anlockungsmittel für die Ameisen.

F. M.

Joseph Deschauer: Beiträge zur Klimatologie Fuldas und seiner Nachbarstationen. (VIII. Bericht des Vereins für Naturkunde zu Fulda. 1898. S.-A.)

In der vorliegenden, sehr eingehenden Specialuntersuchung kommt der Verf. zunächst zu dem Resultat, dafs das Klima der Stadt Fulda im Vergleich zu den Orten östlich und südöstlich des Rhöngebirges als limitirt zu gelten hat, indem es den Vorzug kühlerer Sommer und milderer Winter geniefst. Dagegen ist es gegenüber den Stationen im Nordwesten Deutschlands wegen der gröfseren Entfernung vom Meere continental zu nennen. In Anbetracht der geringen Meereshöhe mufs aber die Stadt Fulda zu den klimatisch benachtheiligten Gegenden unseres Vaterlandes gerechnet werden. Es ist interessant, den Grund hierfür an dieser Stelle genauer zu erläutern, da derselbe von physikalischer Bedeutung ist.

Nach den Untersuchungen des Verf. ist die klimatische Benachtheiligung Fuldas die Folge seiner Lage in einem tiefen, rings abgeschlossenen Becken. Hierdurch wird zunächst eine Verkürzung in der Zeit der Besonnung bedingt. Ferner wird durch die Gestalt des Beckens und seine Streichrichtung die Ventilation erschwert, so dafs in Zeiten geringer Luftbewegung tage-, selbst wochenlang anhaltende Stauungen der von den Berghängen in das Becken herabgeflossenen, kalten und schweren Luft eintreten können. Ein weiterer Grund für die klimatische Benachtheiligung Fuldas ist in den starken Morgennebeln zu suchen, welche im Wiesenthale der Fulda entstehen und infolge der durch das Becken erschwerten Lufthewegung länger anhalten. Hierdurch wird das Wärmemittel herabgedrückt.

G. Schwalbe.

Literarisches.

George Salmon: Analytische Geometrie des Raumes. Deutsch bearbeitet von Wilhelm Fiedler. I. Theil: Die Elemente und die Theorie der Flächen zweiten Grades. 4. verbesserte Aufl. XXIV u. 448 S. gr. 8°. (Leipzig 1898, B. G. Teubner.)

Zur Vergleichung der Wandelungen, welche das Werk seit seinem ersten Erscheinen erfahren hat, liegt vor mir im englischen Originaleinhande von verschossenem, braungrauem Kattun „A Treatise of the Analytical Geometry of three Dimensions hy George Salmon“, Dublin 1862, derselbe Band, über dem ich als Student so manche mühevolle und genufsreiche Stunde gesessen habe, bei dessen Durchblättern die alten Erinnerungen der Studienzeit mit den jugendlichen Gesichtern der Studienfreunde wieder lebendig werden. Wie freuten wir uns damals, dafs wir noch als Studenten ein Werk erhielten, das uns an die neuesten Arbeiten der damaligen fruchtbarsten Forscher heranführte! Und nun ist die deutsche Uebersetzung bereits in vierter Auflage erschienen, und derselbe Stoff, welcher in dem Original der ersten Ausgabe noch nicht 200 Seiten beanspruchte, hat sich jetzt auf mehr als das Doppelte gedehnt. Die deutschen Bearbeitungen der Salmonschen Lehrbücher durch Herrn Fiedler, der sofort ihre grofse Bedeutung erkannt hatte, waren ja von Anfang an nicht einfache Uebersetzungen; je öfter sie aber aufgelegt wurden, um so mehr Abschnitte, die ihm als originale Artikel angehören, traten zu dem ursprünglichen Inhalte hinzu. Denn der Verf. der „Darstellenden Geometrie in organischer Verbindung mit der Geometrie der Lage“ ist stets bestrebt gewesen, den anfänglich etwas losen Aufbau des englischen Originales nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten einheitlicher zu gestalten, besonders aber auch die Beiträge, welche die neueren Arbeiten für das Buch lieferten, in passender Form ihm einzuverleiben. Solche Ergänzungen waren um so mehr nöthig, als das Original naturgemäfs die bezüglichen englischen Abhandlungen, die zur Zeit seiner Entstehung besonders zahlreich erschienen waren, vorzugsweise berücksichtigt hatte. Seit 40 Jahren kennt man die Sorgfalt, mit welcher Herr Fiedler alle Ergebnisse der Wissenschaft, die in den Rahmen der von ihm veröffentlichten Lehrbücher passen, für sie auswählt und in sie verarbeitet. Auch die vorliegende vierte Auflage der analytischen Geometrie des Raumes, bei welcher die in der vierten Ausgabe des Originales gegebenen Zusätze benutzt sind, legt Zeugnifs von dem emsigen Fleifse ab, mit welchem die Vervollständigung und Ergänzung des Stoffes seit der dritten Auflage 1879 geschehen ist; der Umfang ist um 86 Seiten gestiegen. Nach den einführenden Kapiteln über Punkt, Ebene, gerade Linie ist ein eigenes Kapitel IV über die projectivischen Coordinaten hinzugekommen, deren Einführung in die analytische Geometrie ja ein Verdienst des Herrn Fiedler ist. Die früher nur auf wenigen Seiten skizzirte Lehre von den Collineationen und Reciprocitäten wird in Kapitel VIII eingehend untersucht und mit der Lehre von den Flächen zweiten Grades in organische Verbindung gebracht. In dem folgenden Kapitel wird die Theorie der kubischen Raumcurven und ihrer Developpabeln gegeben. Die projective Erzeugung der Complexe zweiten Grades erhält ihren naturgemäfseren Platz, und die lineare Transformation der Flächen zweiten Grades in sich tritt hervor. Andere Einzelheiten mögen unerwähnt bleiben.

Da seit dem Erscheinen der dritten Auflage der erste Theil des zweiten Bandes von den Vorlesungen über Geometrie von Clebsch-Lindemann der Lesewelt übergeben ist, so liegt es nahe, dieses Werk, das ja ungefähr denselben Stoff wie das vorliegende behandelt, mit ihm zu vergleichen. Zunächst ist zu beachten, dafs diese „Vorlesungen“ 650 Seiten umfassen, also das Salmon-Fiedlersche Buch um fast die Hälfte im Umfange übertreffen. Dann aber ist das Ziel, das Clebsch sich in den Vorlesungen gesteckt und unverwandt im Auge behalten hat, bedeutend höher als in dem englischen Werke. Sowohl die meisterhafte Handhabung aller Hülfsmittel der modernen formalen Algebra, nebst der geometrischen Deutung der Rechnungsergebnisse, als auch die Ausnutzung der functionentheoretischen Beziehungen verlangen von dem Leser der Vorlesungen einen höheren mathematischen Standpunkt und gröfsere Anstrengungen, als dies bei der Lectüre der elementar gehaltenen analytischen Geometrie von Salmon-Fiedler erforderlich ist. Daher wird sich dieses letztere Werk für das erste Studium besser eignen und dürfte also besonders an technischen Hochschulen für solche Studenten zu empfehlen sein, welche Neigung besitzen, in die

analytische Geometrie des Raumes tiefer einzudringen. Für die höheren Semester der mathematischen Studenten der Universitäten ist dann eine Ergänzung durch die Vorlesungen von Clebsch-Lindemann geboten. — Der Wunsch des Herrn Fiedler, dafs sein Buch auch fernerhin der Beachtung des mathematischen Publicums würdig befunden werde, drückt nur in bescheidener Form die Thatsache aus, dafs es bisher nicht blofs beachtet, sondern geschätzt und eifrig studirt ist. Zweifelsohne wird es auch in Zukunft als vortreffliches Lehrbuch seinen feststehenden Platz unter den neuen Erscheinungen behaupten. E. Lampe.

A. F. Holleman: Lehrbuch der organischen Chemie für Studirende an Universitäten und technischen Hochschulen. Unter Mitwirkung des Verf. herausgegeben von Dr. Hans Hof. (Leipzig, Veit & Co., 1899.)

Dies Buch ist eine Bearbeitung des vor einigen Jahren in holländischer Sprache erschienenen Lehrbuches des Verf. Gleichwie in dem holländischen Buche herrscht auch in dem neu erschienenen, deutschen Lehrbuche die Tendenz vor, das Thatsachenmaterial einzuschränken und die Theorie mehr in den Vordergrund zu stellen. Dementsprechend ist die Beschreibung der einzelnen Verbindungen auf ein Minimum zurückgedrängt, dafür sind überall die Gründe angeführt, die zur Aufstellung der Constitutionsformeln des Körpers geführt haben. Dies bedeutet einen grofsen Vorzug in pädagogischer Hinsicht. Denn dadurch, dafs der Student einsehen lernt, dafs die Formeln des Körpers etwas aus den Eigenschaften und Reactionen abgeleitetes sind, wird ihm klar, dafs letztere, nicht erstere das wesentliche sind.

Was die Einschränkung des Thatsachenmaterials anbelangt, so ist es auch in dieser Hinsicht dem Verf. im grofsen und ganzen gelungen, die rechte Grenze einzuhalten. Die Auswahl des überreichen Stoffes ist meistens eine glückliche. Bei den Benzolderivaten hätte etwas mehr Ausführlichkeit nicht schaden können, auch die heterocyklischen Verbindungen sind sehr stiefmütterlich behandelt. Das Kapitel der Terpene ist entschieden zu schlecht weggekommen, auch ist manches darin sachlich anfechtbar.

Nach der Meinung des Ref. sind die stereochemischen Betrachtungen im Verhältnifs zu anderen Gegenständen zu sehr begünstigt worden. Wenn auch selbstverständlich in einem Lehrbuche der organischen Chemie die Consequenzen, die sich aus van't Hoffs Hypothese von der räumlichen Vertheilung der Kohlenstoffvalenzen ziehen lassen, behandelt werden müssen, so ist es denn doch nicht nothwendig, in einem kurzen Lehrbuche alle Drehungen und Wendungen, die die Atome in der Phantasie mancher Organiker vollbringen, in umfangreichen Abbildungen vorzuführen. Noch überflüssiger erscheint die ausführliche Darlegung der Stereochemie der Diazokörper. Zur Erklärung der bei diesen Körpern beobachteten Isomeriefälle kann die Annahme von Raumisomerie kaum umgangen werden, es genügt aber vollständig, wenn darauf hingewiesen wird. Wozu aber die Aufzählung all der hypothetischen Umlagerungen bei den Umsetzungen der Diazokörper? Die Realität derselben ist unbeweisbar, und auch zum leichteren Verständnifs der Erscheinungen trägt die Einführung solcher Zwischenkörper nicht im mindesten bei.

Als eine Eigenthümlichkeit des Hollemanschen Buches, durch welche es sich von allen übrigen Lehrbüchern ähnlichen Umfanges unterscheidet, ist die Behandlung physikalisch-chemischer Probleme an verschiedenen Stellen des Textes hervorzuheben. So geht z. B. der Beschreibung der neueren Methoden der Molekulargewichtsbestimmung ein längerer Excurs über den osmotischen Druck voraus. Bei Gelegenheit der Ester organischer Säuren wird das chemische Gleichgewicht besprochen, die Spaltung des Natrium-Ammoniumracemats in die Tartrate giebt Veranlassung, etwas über die Uebergangspunkte condensirter Systeme zu sagen u. s. f. Es ist unfraglich, dafs diese, zwar nicht sehr tief gehenden, aber meist recht klar geschriebenen Abschnitte dazu beitragen werden, die noch immer bestehende Furcht vieler Organiker vor der physikalischen Chemie zu beseitigen und ein über das Malen von Constitutionsformeln hinausgehendes Verständnifs der organischen Chemie anzubahnen. Es ist zu bedauern, dafs der Verf. in der Anwendung der physikalischen Chemie zur Erklärung organisch-chemischer Probleme nicht weiter gegangen ist. Es fehlt wahrhaftig nicht an Material. Der so wichtige Vorgang der hydrolytischen Spaltung von Salzen hätte wohl Erwähnung verdient. Indessen ist schon das, was das Buch in dieser Hinsicht bringt, als ein Fortschritt zu begrüfsen. H. G.

E. Maiss: Aufgaben über Wärme, einschliefslich der mechanischen Wärmetheorie und der kinetischen Theorie der Gase. IV und 118 S. (Wien 1898. Verlag von A. Pichlers Wittwe und Sohn.)

Der Verf. hat bereits im Jahre 1893 eine Sammlung von Aufgaben über Elektricität und Magnetismus herausgegeben, welche mit Beifall aufgenommen worden ist. Auch die vorliegende Sammlung scheint uns recht empfehlenswerth. Die Aufgaben sind geschickt erfunden, zumtheil leichter, zumtheil schwieriger. Sie erfordern zu ihrer Lösung nur Kenntnifs der elementaren Mathematik, aber volle Beherrschung der in der Experimentalphysik vorkommenden Grundbegriffe. Die Auflösungen der Aufgaben bilden den zweiten Theil des kleinen Buches. A. Oberbeck.

K. Russ: Der Wellensittich. 4. Aufl. 121 S. mit 15 Abb. (Magdeburg 1898, Creutz.)

Das kleine Buch giebt eine ausführliche Anleitung zur Pflege und Zucht der als Zimmervögel seit 25 Jahren sehr beliebten Wellensittiche. Nach Angabe der Artmerkmale und einer geschichtlichen Uebersicht über die Einführung in Europa, sowie Mittheilungen über das Freileben des Vogels in der Heimath, giebt Verf. eine Darstellung seiner Lebensweise im gefangenen Zustande, erörtert die bei der Auswahl der Käfige, bei Herstellung der Nistvorrichtungen und bei der Ernährung besonders zu beachtenden Punkte, bespricht den Verlauf der Brut und die Entwickelung der Jungen, die Fütterung, die Ueberwinterung und endlich die geistige Begabung des Wellensittichs. Weitere Abschnitte handeln von dem Handel mit diesen Vögeln, dem Ertrag ihrer Zucht und den beim Einkauf zu beobachtenden Merkmalen. Auch einige gelegentlich gezüchtete Farbenvarietäten werden kurz besprochen. Den Schlufs bilden eingehende Mittheilungen über die Krankheiten des Wellensittichs und deren Behandlung. R. v. Hanstein.

Gustav Meyer: Lehrbuch der Botanik für Landwirtschaftsschulen und andere höhere Lehranstalten. Mit 285 Textabbildungen. (Berlin 1896, Paul Parey.)

Verf. giebt in elementarer, recht flotter Darstellung unter Beifügung zahlreicher guter Abbildungen eine Zusammenfassung der wichtigsten Thatsachen der allgemeinen und speciellen Pflanzenkunde. Gegen die Benennung „Lehrbuch“ liefse sich zwar manches einwenden; aber als ein guter und allgemein verständlicher Leitfaden für die Beschäftigung mit den Elementen der Botanik, namentlich für Landwirthschaftsschüler, kann das Werkchen wohl empfohlen werden. F. M.

Vermischtes.

Ueber die Hochfahrt der „Vega“ in den Alpen am 3. October und die gleichzeitigen, internationalen Luftfahrten bringt das Novemberheft der Meteorologischen

Zeitschrift (1898, XV, 434) nach einer vorläufigen Mittheilung des Herrn Maurer, der an der Ballonfahrt theilgenommeu und für später einen eingehenderen Bericht über die wissenschaftlichen Ergebnisse versprochen hat, sowie nach Artikeln zweier Tageszeitungen eineu Bericht, der zunächst die Geschichte und den äufseren Verlauf der so interessanten Luftfahrt von Sitten im Rhonethal aus enthält. Wie zumtheil bereits bekannt geworden, ist die „Vega“ um 10 h 53 m aufgestiegen, erreichte unter der kräftigen Leitung des Herrn Spelterini ihre maximale Höhe zwischen 6700 und 6800 m und landetc um 4 h 30 m bei dem Dörfchen Rivière auf der Grenze der Haute Marne und des Departements Côte d'or, nachdem sie in fast geradliniger, uordwestlicher Bahu einen Weg vou 232 km mit der durchschnittlichen Geschwindigkeit von 11 bis 12 m pro Sec. zurückgelegt; die niedrigste Temperatur war — 21° bei 6400 m Höhe. An demselben Tage sind theils bemannte, theils unbemannte Ballons aufgestiegen zu Trappes hei Paris, in München, Wien, Berlin und Petersburg. Ueber die Ergebnisse dieser simultanen Ballonfahrten sei erwähnt, dafs der Ballon des Herrn Teisserenc de Bort in Trappes, südöstlich von Paris, um 11 h 50 m p. aufgestiegen war und ostsüdöstlich von Paris nacb Erreichung einer Höhe von 11 000 m und einer Temperatur von — 37° gelandet ist. Iu Petersburg war eiu bemannter Ballon um 12 h 57 m aufgestiegen, der 140 km südöstlich von Petersburg landete, nachdem er in 3500 m Maximalhöhe — 9° gefunden. Ein unbemannter Ballon, der gleichfalls daselbst um 11 h 35 m p. aufgestiegen war, landete 300 km südöstlich vou Petersburg. Von Wien stiegen am 3. und 4. October bemannte Ballons auf, die nach Nordwesten zogen; ein näherer Bericht lag noch nicht vor. In Berlin stieg um 10 h 55 m ein bemannter Ballon auf, der zuerst nach ESE, dann nach SE fuhr uud schliefslich iu WSW landete, nachdem er die Maximalhöhe von 7400 m hei — 22° erreicht hatte. Der Münchener Ballon stieg um 11 h 53 m p. auf, hatte erst NE-, dann SE-Wind und landetc um 4 h a., nachdem er in etwa 4300 m Höhe die Temperatur — 5° heobachtet.

Interessant ist es nun, die vorläufigen Resultate, soweit dies möglich ist, mit den Karten der allgemeinen Druck- und Temperaturvertheilung zu vergleichen. Die Richtung der Petershurger Fahrt wurde durch eine nicht sehr tiefe Depression im äufsersten NE hedingt. Die Temperaturabnahme mit der Höhe war dort 0,57° pro 100 m. Berlin lag iu einem Gehiete hohen Druckes und zwar nahe der Kammlinie dieses inselförmigen Maximums; die Temperaturabnahme herechnet sich roh zu 0,54° pro 100 m, so dafs dort der Ballon wohl verschiedeuc Strömung gefunden hat, worauf auch seine wechselnde Fahrrichtung hinweisen dürfte. In Paris entspricht die Fahrcurve der Lage gegen das Maximum, aus welchem der Ballon herausgeweht wurde; die roh gerechnete Temperaturahnahme ist etwas zu klein, nämlich 0,52° pro 100 m. (Die Ursache hiervon wird erst die eingehendere Untersuchung ergeben.) Die Fahrrichtung des Ballons von Sitten, München und Wien scheint auf den ersten Blick der Luftdruckvertheilung in den allgemeinen Wetterkarten zu widersprechen; entwirft man aber eine Detailkarte, so zeigt sich über den Alpen ein selbständiger Maximalkern und über Westfrankreich eine Ausbuchtung der Isobaren, von der aus eine Furche in das nördliche Alpenvorland verlief. Bei der Münchener Fahrt ergab sich eine Temperaturabnahme von 0,6° pro 100 m, bei der Fahrt der „Vega“ eine solche von 0,6° his 0,7° pro 100 m. Die Höhe, iu welcher die Temperatur von 0° angetroffen wurde, war beim Ballou „Vega“ 3300 m, beim Münchener Ballon, der gleichfalls nach SW trieh, 3700 m, beim Berliner Ballon, der nur einen kleinen, nach NW offeuen Halbkreis heschrieb, etwa 4000 m, heim Petersburger Ballon, der nach SE trieb, 1200 bis 1500 m.

Es unterliegt keinem Zweifel, dafs die nördlichen und südlichen Balloustationen, also Petersburg und Sitten, unter dem Einflusse der im NE und NW des Continents lagernden Minima standen. Diese Luftdruckgebiete saugten diesseits und jenseits des Hochdruckrückens die Luft aus entgegengesetzten Richtungen an und bewirkten auf diese Weise die entgegengesetzten Fahrrichtungen der nördlichen und südlichen Ballons. Der Berliner Ballon stieg mitten im Hochdruckgebiete auf und hatte infolge dessen eine unbestimmte Fahrrichtung und geringe Geschwindigkeit. Betrachten wir nunmehr die Temperaturschichtung in Verbindung mit der Druckverthcilung, so finden wir, dafs die Nullisotherme um so höher steigt, je mehr wir uns von SW her der Axe des Hochdruckes nähern, dafs dieselbe nach Ueherschreiten der Axe nach NE hin um so energischer wieder niedersteigt. Dieses Ansteigen und Abfallen der Isothermen erweist, dafs die Luftsäule im Hochdruck im Mittel eine höhere Temperatur hatte, als die Luftsäulen, die südwestlich und nordöstlich desselben lagen. Sowohl die Luft über den Alpen, als über Petersburg und Umgebung war hedeutend kälter als über Mitteldeutschland, wo der Druck am höchsten war; wie die Minimaltemperatur des Berliner Ballons erweist, ging dieser Unterschied bis zu den höchsten Höhen.

Durch Vermehrung der Condensatoren in dem schon früher benutzten Apparate mit hoher elektromotorischer Kraft (Rdsch. 1898, XIII, 231) auf 120, wodurch die elektromotorische Kraft auf nahezu drei Millionen Volt gesteigert wurde, hat Herr John Trowbridge interessante Beobachtungen über das Verhalten der Luft machen können. Ihr ursprünglicher Widerstand war hedeutend vermindert und das Verhältnifs zwischen der Funkenlänge und der elektromotorischen Kraft bildete nicht mehr eine geradlinige Curve; mit 3000000 V. erbielt man nur einen Funken von 6½ Fufs Länge, während, wenn das Verhältnifs unverändert geblieben wäre, der Funke mindestens 10 Fufs lang hätte sein müssen. Diese Abweichung von der Proportionalität rührt davon her, dafs das Leitungsvermögen der Luft zugenommen hat; denn man sieht eine mächtige Büschelentladung von den Polen des Apparates nach dem Boden und den Wänden des Zimmers ausstrahlen, und durch Heben des Apparates vom Boden und Entfernen aller nahen Metallmassen konnte nur wenig an der Länge des Funkens gewonnen werden. So oft eine Entladung zwischen den Funkenelektroden eintrat, ging ein Theil derselben, so zu sagen im Nebenschlufs, durch die umgebende Luft. Herr Trowhridge vermuthet, dafs bei noch gröfserer Voltzahl der ursprüngliche Widerstand der Luft noch weiter vermindert und von der Ordnung desjenigen der Metalle werden würde. In ähnlicher Weise nahm auch der Widerstand verdünnter Gase ab; so leuchtete eine Crookessche Röhre, die dem Durchgang eines 8zölligen Funkens widerstand, hell auf hei einer Potentialdifferenz von drei Millionen Volt. Das elektrostatische Feld in der Nähe des Apparates war ungemein mächtig; lange Funken konnten aus benachharten Metallmassen, z. B. einem Gasrohr, gezogen werden, und man erhielt selbst Funken von mehreren Millimetern Länge, wenn man die Knöchel der Ziegelwand des Zimmers näherte, in welchem der Apparat aufgestellt war. (Philosophical Magazine. 1898, Ser. 5, Vol. XLVI, p. 243.)

Nachdem aufser dem Uran und seiuen Verhindungen eine grofse Anzahl anderer anorganischer und organischer Stoffe die Fähigkeit gezeigt, unabhängig von äufserer Belichtung Strahlen auszusenden, welche auf der photographischen Platte einen Eindruck hervorbringen, lag es nahe, diese Eigenschaft auch bei lebenden Organismen aufzusuchen. Herr Percy Frankland berichtetc in der chemischen Section der British Association über die Ergebnisse einiger an Bacterien ausgeführten Versuche, durch welche er folgende Thatsachen festgestellt hat: 1. Gewöhnliche Bacterienkulturen auf Gela-

tine und Agar (verwendet wurdeu die Bacterie Proteus vulgaris und der Bacillus coli communis, sowie aus der Luft in die Gelatine hineingelangte, uubestimmte Arten) können auf der photographischen Haut eine Wirkung hervorrufen, selhst aus der Entfernung von einem halbeu Zoll, während man deutliche Bilder von den Bacterien erhalten kann, wenn man die Kultur direct auf die Haut legt. 2. Durch Glas kann diese Wirkung nicht hindurchgehen, was dafür spricht, dafs die Wirkung wahrscheinlich von der Entwickelung eiuer flüchtigen Substanz herrühre, wie dies hereits Russel (Rdsch. 1898, XIII, 370) vermuthet hat. 3. Die Wirkung zeigte sich sowohl bei Bacterien, welche die Gelatine verflüssigen, wie bei nicht verflüssigenden, doch vermuthet Herr Frankland, dafs bei eingehender Untersuchung verschiedene Bacterien Differenzen werden erkennen lasseu. 4. Bacterien, die im Dunkeln leuchten (z. B. Photobacterium phosphorescens) übten eine viel energischere Wirkung aus, die auch durch Glas ungeschwächt hindurchging. Herr Frankland beahsichtigt diese Versuche weiter zu führen. (Chemical News 1898, Vol. LXXVIII, p. 186.)

Die Veränderung, welche die Lichtempfindung durch Ermüdung der Netzhaut erfährt, läfst sich in der Weise messen, dafs man Licht von bestimmter Qualität einige Zeit, meist 10 Secunden, auf eine bestimmte Netzhautstelle einwirken läfst und dann, während dieses Licht auf die ermüdete Stelle weiter einwirkt, plötzlich auf die benachbarte, nicht ermüdete Partie ein Vergleichslicht einwirken läfst, das nach Intensität und Farbe so lange verändert wird, bis es dieselbe Empfindung hervorruft wie das erste Licht an der ermüdeten Stelle. In dieser Weise hat Herr Voeste unter Leitung des Herrn A. Koenig eine Reihe von Messungen zwischen den Wellenläugen 660 $\mu\mu$ und 430 $\mu\mu$ ausgeführt, deren in Tahellen und Curven wiedergegebene Resultate lehrten, dafs vom äufsersteu Roth bis zur Wellenlänge 570 $\mu\mu$ iufolge der Ermüdung die Wellenlänge scheinbar abnimmt, die Vergleichsfarbe nach den kürzeren Wellen hin liegt; die eingestellte Farbe wurde weniger roth und mehr gelb. Die Wellenlänge 560 $\mu\mu$ zeigte bei Ermüdung keine Qualitätsänderung, nur die Intensität war auch hier etwas verringert und die Farbe erschien etwas weifslicher. Von der Wellenlänge 560 $\mu\mu$ bis 500 $\mu\mu$ trat eine scheinbare Vergröfserung der Wellenlänge ein, das Vergleichslicht lag weiter uach dem rothen Ende. Blaues Licht endlich von der Wellenlänge 490 bis 460 $\mu\mu$ wurde bei der Ermüdung blauer. Zwischen 500 und 490 $\mu\mu$ war wiederum keine Qualitätsäuderung zu constatiren. Lichter von kürzerer Wellenlänge als 460 $\mu\mu$ ergaben eine scheinbare Vergröfseruug der Wellenläuge. — Der Grad der Veränderung der Qualität nahm nicht überall mit der Lichtintensität zu, sie wuchs bis zur Wellenlänge 560 $\mu\mu$ mit der Intensität, nahm aber hei den kürzeren Wellen ab. (Zeitschrift für Psychologie und Physiol. d. Siunesorg. 1898, Bd. XVIII, S. 257.)

Berufen: aufserordentlicher Prof. Dr. Alfred Hettner als Professor der Geographie an die Universität Heidelberg; — Prof. Dr. Braun in Strafsburg als ordentlicher Professor der Physik an die Universität Leipzig.

Ernannt: Prof. Giulio Valenti zum Professor der Auatomie an der Universität Bologna.

Dr. F. W. C. Arechong, ordentlicher Professor der Botanik an der Universität Lund ist in den Ruhestand getreten. Als sein Nachfolger ist der aufserordentliche Professor S. Berggren in Lund berufen.

Habilitirt: Dr. Otto Cohnheim für Physiologie an der Universität Heidelberg.

Gestorben: der frühere ordentliche Professor der Physiologie an der Universität Brüssel, Dr. G. Gluge, 86 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Boletin do Museu Paraense de historia natural e ethnographia II 3 (Parà-Brasil 1898). — Faune de France par A. Acloque (Paris 1889, Baillière). — Botanisches Bilderbuch von Franz Bley, 2. Bd. (Berlin 1898, G. Schmidt). — Aus der Pflanzenwelt der Burzenländer Berge in Siebenhürgen von Julius Römer (Wien 1898, C. Graeser). — Naturgeschichte der deutschen Schwimmvögel von Dr. Curt Floericke (Magdehurg 1898, Creutz). — Geologische Excursionen in die Umgegend von Dresden von Dr. W. R. Nessig (Dresden 1898, Heinrich). — Handbuch für Amateur-Astronomen von Dir. Leo Brenner (Leipzig 1898, E. H. Mayer). — Lehrbuch der Botanik für Landwirthschaftsschulen von Dr. Gustav Meyer (Berlin 1896, Parey). — Das Leben der Binnengewässer von Prof. Kurt Lampert, Lief. 9 (Leipzig 1898, Tauchuitz). — Handbuch für Amateur-Astronomen von Director Leo Brenner (Leipzig 1898, Mayer). — Die Fortschritte der Physik im Jahre 1897, 1. Abth. von Richard Börnstein (Braunschweig 1898, Friedr. Vieweg & Sohn). — Das schweizerische Dreiecknetz, VIII. Band. Lothahweichungen in der mittleren und nördlichen Schweiz von Dr. J. B. Messerschmitt (Zürich 1898, Fäsi & Beer). — Die ostafrikanischen Inseln von Prof. Dr. C. Keller (Berlin 1898, Schall & Grund). — Grabers Leitfaden der Zoologie von Schulrath J. Mik, 3. Aufl. (Wien 1897, Tempsky). — Zweckmäfsigkeit und Anpassung. Rede von Prof. J. W. Spengel (Jena 1898, Fischer). — Kant und Helmholtz, von Dr. Ludwig Goldschmidt (Hamburg 1898, Voss). — Studieu über Protoplasmaströmungen von Dr. Georg Hörmann (Jena 1898, Fischer). — Le ombre dei raggi X studiati cou la fotografia. Nota del Prof. Emilio Villari (S.-A.). — Polyoptrische Spiegelablesung von Prof. Dr. W. H. Julius (S.-A.). — Ueher elektrodynamische Spaltwirkungen von Martin Latrille (S.-A.). — Autropologia y craniologia. Conferencia por Dr. Robert Lehmann-Nitsche (S.-A.). — Nutrition investigations in New-Mexico in 1897 by Prof. Arthur Goss (Washington 1898). — Ueber feste Lösungeu von G. Bodländer (S.-A.). — La grandine per Prof. Luigi Bombicci (Gazzetta dell Emilia 1898, Agosto). — Beiträge zur Thcorie der geschichteten Gesteine von Marpmann (S.-A.). — Die deutsche Seifenindustrie und die Wiedergewinnung des Glycerins aus den Seifenunterlaugen von Dr. J. Lewkowitsch (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im Februar 1899 für Deutschland auf Nachtstunden falleu:

2.	Febr.	9,5 h	*U* Cephei	14.	Febr.	9,9 h	*R* Canis maj.
3.	„	16,7	*U* Ophiuchi	14.	„	14,4	*U* Ophiuchi
4.	„	9,4	*U* Coronae	14.	„	18,0	*U* Coronae
5.	„	7,7	*R* Canis maj.	15.	„	13,1	*R* Canis maj.
6.	„	11,0	*R* Canis maj.	17.	„	5,2	Algol
6.	„	16,9	δ Librae	17.	„	8,5	*U* Cephei
7.	„	9,2	*U* Cephei	19.	„	15,2	*U* Ophiuchi
7.	„	14,3	*R* Canis maj.	20.	„	16,0	δ Librae
8.	„	14,8	Algol	21.	„	15,7	*U* Coronae
8.	„	17,5	*U* Ophiuchi	22.	„	8,2	*U* Cephei
10.	„	10,0	*S* Cancri	22.	„	8,7	*R* Canis maj.
11.	„	11,6	Algol	23.	„	12,0	*R* Canis maj.
12.	„	8,8	*U* Cephei	24.	„	16,0	*U* Ophiuchi
13.	„	6,6	*R* Canis maj.	27.	„	7,8	*U* Cephei
13.	„	16,4	δ Librae	27.	„	15,6	δ Librae
13.	„	18,3	*U* Ophiuchi	28.	„	13,4	*U* Coronae
14.	„	8,4	Algol				

Von *Y* Cygni sind jetzt wegen ungünstiger Stellung dieses Sternes für uns keine Minima sichtbar. Später falleu die Minima längere Zeit hindurch für Deutschland auf Tagesstunden.

An mondlosen Abenden wird am westlichen Horizont das Zodiakal-Licht sichtbar werden, dessen Beobachtung hierdurch besonders empfohlen sei.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrafse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 21. Januar 1899. Nr. 3.

Herbert Jackson: Phosphorescenz. (Philosophical Magazine. 1898, Ser. 5, Vol. XLVI, p. 402.)

In einem Vortrage, den Herr Jackson am 12. September vor der British Association in Bristol über die Phosphorescenz gehalten, beschränkte sich der Redner von vornhercin auf die Erscheinungen, die intensiv genug sind, um einem gröfseren Kreise von Zuhörern vorgeführt werden zu können. Das Thema selbst wurde in drei Theile zerlegt, welche von der Natur des Stoffes, der das Licht aussendet, von der Natur des ausgesandten Lichtes und von der Natur der erregenden Ursachen handeln.

Inbezug auf den ersten Punkt ist die wichtigste Frage die Beziehung der Phosphorescenz zur Reinheit der leuchtenden Stoffe. Versuche mit sorgfältig hergestellten Verbindungen vieler Metalle zeigten deutlich, dafs nicht wenige Körper Phosphorescenz zeigen, auch weun man in ihnen keine Veruureinigungen nachweisen kann. Andererseits freilich wird unter Bedingungen, welche gewöhulich Phosphorescenz erregend wirken, entweder gar kein Licht oder nur sehr schwaches ausgestrahlt, wenu man nicht Verunreinigungen zusetzt, welche den Stoff erst erregbar machen; denn, dafs das Licht nicht direct von der Verunreinigung geliefert wird, haben besondere Versuche mit wechselnden Zusätzen und genauer spectroskopischer Prüfung des Lichtes gelehrt.

Untersucht man eine gröfsere Zahl von Verbindungen des Natriums, Kaliums, Calciums, Strontiums, Bariums, Magnesiums und Aluminiums auf die Natur ihres Phosphoresceuzlichtes, so kommt mau zu dem Schlufs, dafs die Farben dieser Lichter eine innige Beziehung haben zu den Linien und Banden, die man in den Spectren dieser Metalle und ihrer Verbindungen antrifft. Das Spectroskop hat diesen Schlufs bestätigt, wenn auch nicht behauptet werden kann, dafs die Linien der Metalle und die Streifen ihrer Verbindungen im Spectrum des Phosphorescenzlichtes wieder erscheinen. Vielmehr sind um die Banden und Linien Lichtmaxima gruppirt, die mit der Entfernung von denselben schwächer werden, aber sich bis zu den benachbarten Theilen erstrecken, so dafs ein mehr oder weniger continuirliches Spectrum erscheint mit Stellen gröfster Helligkeit.

Bei der Untersuchung phosphorescirender Verbindungen beobachtet man oft, dafs Exemplare desselben Stoffes in scheinbar dem gleichen Zustande der Reinheit verschiedeue Farben geben. Als Beispiel wurde das Verhalten des Calciums eingehend erörtert, dessen Verbinduugen, z. B. das Calciumchlorid, im Bunsenbrenner eiue rothe Flamme geben, die im Spectroskop in rothe, orange und grüne Banden und eine blaue Linie zerlegt wird. (Man kann sich vorläufig vorstellen, dafs in der Flamme Theilchen der Calciumverbindung von verschiedeuer Complicirtheit vorhanden sind, und zwar könnten die rothen Strahlen von den complexesten, die orangen von den weniger complexen u. s. w. herrühreu.) Die Herstellung von etwa 350 Exemplaren von Kalk zeigte uun, dafs es wohl möglich war, Stücke zu erhalten, die roth, andere, die orange, andere, die grün, und wieder andere, die blau phosphoresciren. Ueber ihre Darstellung läfst sich nur im allgemeiuen angeben, dafs die complicirtesten organischen Calciumsalzc am leichtesten Kalk mit blauer Phosphorescenz gaben, einfachere Körper gaben grün phosphorescirende Kalksteine, während das beste orange Licht von isländischem Spath und rothes von einem besonders präparirteu Calciumcarbonat erhalten wurde.

Die Farben, die man von den Kalkexemplaren erhält, sind jedoch nicht rein; in jeder sind vielmehr auch die anderen Farben enthalten. So enthält das orange Licht auch rothes, grünes und blaues, nur werden diese Lichter verdeckt durch das Ueberwiegen der einen Farbe. Entsprechend der obigen Vorstellung müfste man annehmen, dafs uuter den verschiedenen Theilchen, die beim phosphoresciren Licht aussenden, diejenigen der Zahl nach überwiegen, deren Gruppirung die besondere Farbe giebt. Ob man diese Molecülgruppen vollständig wird isoliren können, mufs das Experiment entscheiden.

Unter den verschiedenen Mitteln, Phosphorescenz zu erregen, ist die elektrische Entladung im hohen Vacuum das ergiebigste und für Demonstrationen am besten geeignet. Dafs die Phorphorescenzerscheiuungen unter anderen Umständen dieselben sind, wie die im Vacuum, läfst sich durch die nachstehende Vorstellung, die Herr Jackson von der Phosphorescenz im Vacuum bei Einwirkung des elektrischen Stromes giebt, plausibel machen: Beim Durchgang einer Entladung durch ein Vacuum ist zweifellos das restirende Gas der Träger der Elektricität. Die Gastheilchen werden von den Elektroden geladen und dann abgestofsen. Bestehen sie aus mehreren noch kleiueren Einheiten, so werden sich diese, wenn die Gruppe sich von der Elektrode weiter entfernt hat,

gegenseitig abstofsen, und diese Abstofsung wird dem Zusammenhalt des Gastheilchens, z. B. der chemischen Anziehung der Einheiten, entgegenwirken. So entsteht ein Spannungszustand in dem frei sich bewegenden Gastheilchen, bis es etwas trifft, was entladend wirkt. Nun erhält die chemische Anziehung das Uebergewicht, die Einheiten stürzen auf einander und gerathen dadurch in Schwingungen, die, auf einen Stoff von geeignetem Bau übertragen, das Phosphorescenzlicht erzeugen. (Beim Auftreffen auf Glas oder Platin könnten so die Röntgenstrahlen entstehen, und bei Anwesenheit von viel Gastheilchen, so dafs diese auf einander stofsen, das farbige Eigenlicht der Gase.)

Ein anderes Mittel, Phosphorescenz zu erregen, bietet das Licht. Exponirt man Kalk dem Lichte der Sonne, des elektrischen Bogens, einer Wasserstoffflamme oder eines anderen, in lebhafter Verbrennung befindlichen Körpers, so erhält man eine Phosphorescenzwirkung, die im Vergleich mit dem Vacuum nur schwach, aber offenbar ähnlicher Art ist. Das beste Licht zur Erregung der Phosphorescenz liefert der Funken einer kräftigen Inductionsspirale mit einer Leydener Flasche. Das Sonnenlicht ist nicht so wirksam zum Hervorbringen des Leuchtens, aber bei passender Anordnung kann man schon ein gut sichtbares Licht erhalten. Die Farbe des Lichtes von den meisten aus Kalkstein hergestellten Kalken ist orangeroth, und wird beim Erwärmen goldorange. Bringt man Glas, Glimmer oder isländischen Spath zwischen den Funken und den Kalk, so schneiden sie das Leuchten sofort ab, da diese Körper für die erregenden Strahlen undurchlässig sind, hingegen werden sie von Quarz, Steinsalz und Selenit durchgelassen.

Die verschiedenen Formen des Kalkes zeigen, ebenso wie im Vacuum, im Lichte des elektrischen Funkens ihre besonders gefärbte Phosphorescenz. Doch sind die Farben schwer zu sehen; erhöht man aber die Temperatur, so wird das schwache Licht bedeutend verstärkt. Ein schönes Beispiel hierfür liefert das Calciumsulfid, das bei jeder weifsen Belichtung mit blauer Phosphorescenz leuchtet, die ganz glänzend wird, wenn man das Sulfid erwärmt. Aehnliches zeigen verschiedene andere Kalke der orangen, grünen und blauen Varietäten; auf heifse Platten gestäubt, zeigen sie die besonderen Farben ebenso deutlich, wie in den Vacuumröhren.

Die Frage ist nun zu erörtern, in wieweit ein und dasselbe Licht, d. h. eins von derselben Schwingungszahl, die verschiedenen Kalkexemplare erregen wird; sie kann hier nur im allgemeinen erledigt werden. Es scheint wahr zu sein, dafs, obschon der Umfang der Schwingungsfrequenz ein grofser ist, die rothen und orangen Kalkvarietäten auf weniger schnelle Schwingungen reagiren, als die sind, welche die Varietäten mit grüner oder blauer Phosphorescenz beeinflussen. An einem aus Calciumurat hergestellten Kalk liefs sich dies demonstriren; von Flaschenfunken belichtet und erwärmt, giebt er orange Phosphorescenz, wird jedoch Glas, Glimmer oder isländischer Spath zwischengestellt, so verstärkt die Wärme bedeutend eine blaue Phosphorescenz. Hierbei ist zu bemerken, dafs das blaue Licht auch früher schon vorhanden war, aber durch die Helligkeit des orangen Lichtes verdeckt wurde und nun hervortritt, wenn die Strahlen abgehalten werden, welche die orange leuchtenden Molecülgruppen erregen. In ähnlicher Weise konnte ein Kalk hergestellt werden, der im mäfsigen Vacuum orange, im höheren Vacuum blau phosphorescirt.

Bezüglich der Dauer der Phosphorescenz zeigen sich Unterschiede, indem manche Körper nur leuchten, während das Licht oder die elektrische Entladung auf sie einwirkt; andere hingegen zeigen ein ausgesprochenes Nachleuchten; noch andere müssen erwärmt werden, bevor Phosphorescenz sichtbar, oder leicht sichtbar wird. Mit Balmainscher Leuchtfarbe oder einem anderen Körper, der langes Nachleuchten zeigt, kann man sich davon überzeugen, dafs Herabsetzen der Temperatur die Helligkeit des Leuchtens verringert, aber seine Dauer verlängert. Umgekehrt erhöht Wärme die Helligkeit des Lichtes, verringert aber bedeutend seine Dauer. Bei sehr starker Abkühlung zeigen manche Körper, die bisher als nicht phosphorescirend galten, ein bedeutendes Nachschleppen der Phosphorescenz. Verf. knüpft an diese Verschiedenheiten einige Betrachtungen über das Wesen dieser Unterschiede, wegen deren hier auf das Original verwiesen werden mufs.

Eine weitere Quelle zur Erregung der Phosphorescenz ist die chemische Verbindung. Die Thatsache, dafs viele Körper phosphoresciren, während und nachdem sie einer Wasserstoffflamme ausgesetzt waren, ist bereits erwähnt. Die Leuchtgasflamme regt viele Kalkexemplare zur Phosphorescenz an, doch ist diese Wirkung nicht stark genug, um einer gröfseren Versammlung gezeigt zu werden. Freilich wäre die Wirkung am stärksten, wenn man den Körper in die Flamme selbst einführen würde, aber dann zeigt sich die Wirkung der Wärme und verdeckt alle anderen Wirkungen. Bei anderen, durch chemische Vorgänge erregten Phosphorescenzerscheinungen, wie z. B. beim Leuchten des Phosphors, steigt die Temperatur nicht merklich. Auch bei porösen Körpern kann man chemische Processe erhalten ohne merkliche Wärmewirkungen in den ersten Stadien; als bekanntes Beispiel hierfür kann die Wirkung des Platinschwammes als Erreger der Oxydation von Leuchtgas oder Alkoholdampf gelten.

Bei einem leitenden Metall kann man nicht erwarten, dafs die durch die chemische Vereinigung veranlafsten Schwingungen in den ersten Stadien, wo die Temperatur noch nicht merklich gestiegen, Phosphorescenz erregen werden; aber wenn ein Körper, wie der Kalk, in einem sehr porösen Zustande erhalten werden könnte, so könnte er, während er die chemische Verbindung anregt, mit den aus dieser Verbindung entstehenden Schwingungen selbst mitschwingen. Dies tritt in der That ein. Ein Strahl von Leuchtgas, der auf warmen, porösen Kalk trifft, erzeugt eine schwache Phosphorescenz, die zwar sehr schwach, aber in einem dunkeln Zimmer deutlich sichtbar ist.

Stäubt man leicht flüchtige Stoffe, z. B. fein gepulvertes Harz, auf schwach erwärmten Kalk, so wird der oxydirbare Dampf in innigere Berührung mit dem Kalk gebracht und die Phosphorescenzerscheinung wird sichtbar. Bisher ist diese jedoch nicht in hinreichender Helligkeit erhalten worden, um sie mehreren Personen gleichzeitig zu zeigen. Wenn die verschiedenen Kalke, mit denen hereits Versuche angestellt worden, den Schwingungen aus dieser chemischen Quelle ausgesetzt werden, geben sie ihre bezüglichen Farben in derselben Weise, wie vorher. Der Kalk, welcher grünes Licht in der Vacuumröhre gezeigt, oder wenn er auf eine warme Platte gestäubt wird, nachdem er dem Funken exponirt gewesen, giebt auch mit dem Harzpulver grünes Licht. Ebenso verhalten sich die orange und blau leuchtenden Kalke. Die Möglichkeit, dafs die Phosphorescenz vom Harzdampf herrührt, ist ausgeschlossen durch Kontrolversuche mit anderen porösen Körpern, welche nicht phosphoresciren, obwohl sie gleich wirksam sind in der Erzeugung der Oxydation.

Diese Phosphorescenz ist oft deutlich gesehen worden, wenn einige von den Kalken in einem Ofen dargestellt wurden. Die meisten waren aus organischen Calciumsalzen bereitet und wenn die organische Suhstanz wegbrannte, spielte eine dünne, kaum sichtbare Flamme über der Oberfläche des Kalkes im oberen Theile des Tiegels, in welchem das Calciniren stattfand. Oft war es ganz gut möglich, bei der Beohachtung des Leuchtens, das sich im Kalk entwickelte, vorherzusagen, welche Farbe auftreten werde, wenn die Phosphorescenz durch Schwingungen aus anderen Quellen, wie durch Flaschenfunken, oder die Entladung im Vacuum, hervorgebracht wurde.

Jeder, der viel Zeit auf Experimente mit verschiedenen Ersatzmitteln für den Kalk hei den Arbeiten mit der laterna magica verwendet hat, wird überrascht gewesen sein von den verschiedenen Lichterscheinungen auf dem Schirm, welche von Körpern wie Magnesia oder Zirkon statt des Kalkes erzeugt wurden. Aber vielleicht die besten Beispiele sind die beiden gegenwärtig beim Gasglühlicht benutzten Strümpfe. Der eine, der Welsbach[Auer]-Strumpf giebt ein Licht von fast weifser Farbe; der andere, oder Sonnenlichtstrumpf zeigt eine für das Auge viel röthlichere Farbe.

Versuche mit vielen, in ähnlicher Weise wie die Strümpfe benutzten Stoffen scheinen anzudeuten, dafs aufser der gewöhnlichen Wärmewirkung der Gasflamme noch eine andere und eine Phosphorescenz-Wirkung existiren, welche wahrscheinlich, soweit die Beobachtung lehrt, dem gewöhnlichen Wärmestadium vorausgehen. Es ist nicht gewöhnlich, dafs man irgend welche reine Stoffe findet, die imstande sind, diese Erscheinung in irgend hervorragender Weise zu zeigen, wenn sie nicht, wie oben erwähnt, in äufserst feiner Vertheilung sich hefinden. Dieser Zustand kann ähnlich wie die Anwesenheit von Verunreinigungen aufgefafst werden als ungeeignet zu einer zu schnellen Entladung der gespannten Theilchen, und der ihnen so die Gelegenheit giebt, hinreichend stark geladen zu werden, um bei der Entladung so kräftige Schwingungen zu erzeugen, dafs dieselhen merklich sichtbar werden.

Wenn einer der erwähnten Strümpfe in eine Röhre gehracht und mit einer elektrischen Entladung im hohen Vacuum behandelt wird, kann das Phosphorescenzlicht untersucht werden entweder mit oder ohne Wärmewirkung. Das Leuchten des Welsbach-Strumpfes ist grünlich weifs, aber nicht sehr ausgesprochen. Der Sonnenlicht-Strumpf giebt ein schönes, rothes Licht. Es ist interessant zu bemerken, dafs das Licht sich sehr persistent erweist, selbst wenn die Temperatur des Stoffes sehr beträchtlich erhöht worden ist durch die Kraft des Bombardements.

Als wichtiges Ergehnifs seiner Darstellung bezeichnet der Vortragende die Möglichkeit, die mannigfaltige Gesammtheit der Einzelerscheinungen einheitlich zu erklären und dadurch dem Verständnifs näher zu führen.

W. Karawaiew: Die nachembryonale Entwickelung von Lasius flavus. (Ztschr. f. wiss. Zool. 1898, Bd. LXIV, S. 385.)

Verf. liefert in vorliegender Arbeit einen Beitrag zur Vervollständigung unserer noch immer ungenügenden Kenntnifs von den feineren histolytischen und histogenetischen Vorgängen, welche sich während der Metamorphose des Insectenkörpers abspielen. Das Hauptobject für seine Studien hildete die im Titel genannte Ameisenart, doch wurden zur Kontrole auch andere Arten der Gattungen Lasius, Camponotus und Formica benutzt. Nach einem kurzen, geschichtlichen Ueberblick über die früheren, die postemhryonale Entwickelung der Insecten und insbesondere der Ameisen hetreffenden Arbeiten macht Verf. einige Mittheilungen über die Entwickelung der Gliedmafsen, und erörtert dann eingehender die Metamorphose des Darms und der Muskulatur.

Die Beobachtungen des Verf. über die Entwickelung der Beine schliefsen sich den bei anderen Insectengruppen gemachten Befunden an. Dieselhen legen sich bereits früh, schon bei 1,5 mm langen Larven (Arheiter), an und sinken, wie dies Weismann auch für Corethra angab, allmälig unter die Körperoberfläche, während der eingestülpte Theil der Hypodermis einen deutlich nach aufsen geöffneten, peripodalen Hohlraum begrenzt. Die mesodermalen Elemente der Gliedmafsen leitet Verf. mit Kowalevsky von mesodermalen Wanderzellen ab. In ähnlicher Weise legen sich die Flügel, die Genitalanhänge und die Antennen an. Die äufseren Ränder der Einstülpungen, in welchen die letzteren sich entwickeln, vereinigen sich zu einer doppelt begrenzten, über den mittleren Kopftheil sich wölbenden Kopffalte, unter welcher sich aufser den Imaginalscheihen der Fühler auch dicjenigen der Augen und der henachbarten Kopftheile anlegen. Indem die Kopffalte sich in ventraler Richtung ausdehnt, entsteht eine der sogenannten Kopfblase der Muscidenlarven ver-

gleichbare Bildung. Der den Kopf umgebende Raum wird vom Verf. als circumcephaler (besser wäre: pericephaler) Hohlraum bezeichnet.

Der Darm der jungen Lasiuslarve setzt sich zusammen aus dem Vorderdarm und dem Mitteldarm. Das Vorderende des letzteren ist verjüngt und umfafst eine ringförmige Einstülpung des Vorderdarmepithels. Diesen Abschnitt hält Verf. für homolog dem von Kowalevsky beschriebenen Proventriculus der Muscidenlarven. Die Darmwand ist zweischichtig, die äufsere Schicht ist mesodermal, von der inneren glaubt Verf., dafs sie bis zu der erwähnten Ringfalte ektodermalen, weiter hinten entodermalen Ursprungs sei. Nur im Bereiche des Vorderdarmes besteht die mesodermale Schicht aus ringförmigen Muskelfasern. Schon bei 3 mm langen Larven fand Verf. an der äufseren Grenze des Mitteldarmepithels zwischen den grofsen Epithelzellen viele kleinere, aus denen später das imaginale Darmepithel hervorgeht. Da sich dieselben schon in so jungen Larven finden, so ist an eine Entstehung derselben aus den das Darmepithel in lockerer Schicht umgebenden Mesodermzellen nicht zu denken, Verf. nimmt vielmehr an, dafs schon während der embryonalen Entwickelung ein Theil der ursprünglichen Entodermzellen unverändert bleibt, während die übrigen sich zum larvalen Darmepithel entwickeln. Bei eingesponnenen Larven sah Verf. diese Zellen gruppenweise zusammenliegen, was für vorhergegangene Theilung spricht. Diese imaginalen Zellen wachsen heran, bis sie in zusammenhängender Schicht das larvale Epithel umfassen, welches nun zugrunde geht und verdeckt wird. — Der Proventriculus, dessen Wand keine imaginalen Epithelzellen enthält, geht bei der Verwandlung ganz zugrunde. An die Wandung desselben lagern sich Ansammlungen mesodermaler Zellen, welche, wie Verf. glaubt, sich auf osmotischem Wege auf Kosten der flüssigen Zerfallsproducte der degenerirenden Zellen der Wandung ernähren. Unter Einstülpung der Reste des Proventriculus in den Darm nähern sich die Wandungen des definitiven Vorder- und Mitteldarms einander. Vorher beobachtete Verf. ein Stadium, in welchem die beiden Hauptabschnitte des larvalen Darmes vorübergehend durch eine bis zum völligen Schwunde des Lumens gehende Einschnürung von einander getrennt sind. Erwähnt sei noch, dafs Verf. — ebenso wie Rengel dies für die Larven von Tenebrio molitor angiebt — vereinzelte imaginale Zellen hier und dort im Inneren der Darmwand antraf. Da dasselbe auch bei den Imagines mancher Insecten beobachtet wurde, so nahm bereits Rengel an, dafs es sich hier um Ersatzzellen für ausgediente Epithelzellen handle, eine Deutung, welcher Verf. sich anschliefst.

Von den drei Abschnitten des Hinterdarms — Dünn-, Dick- und Enddarm — gehen der erste und der letzte allmälig und unmerklich aus dem larvalen in den imaginalen Zustand über, der Dickdarm dagegen unterliegt einer Metamorphose. Während er ursprünglich aus abwechselnden Längsstreifen grofser und kleiner Zellen besteht, werden im Laufe der Entwickelung die grofszelligen Lamellen von den kleinzelligen verdrängt. Die Zellen derselben degeneriren, werden in das Darmlumen eingestülpt und wahrscheinlich nach aufsen ausgeworfen.

Die vier Malpighischen Gefäfse der Larve fallen langsamer Degeneration anheim, während sich aus einem unmittelbar dahinter gelegenen Auswuchse der Darmwand die viel zahlreicheren der Imago entwickeln. Auch die Spinndrüsen der Larven unterliegen einer ähnlichen Degeneration. Ob diese eine vollständige ist, oder ob aus dem vorderen Abschnitte derselben (Ausführungsgängen) die von Nassonow erwähnten „Speichel- oder Brustdrüsen“ hervorgehen, konnte Verf. nicht ermitteln.

Verf. weist auf die weitgehende Uebereinstimmung dieser Vorgänge mit den von anderen Autoren an Muscidenlarven beobachteten Entwickelungserscheinungen hin. Hier wie dort geht der definitive Darm aus gewissen übrig bleibenden Resten des Larvendarmes hervor. Abweichend ist der völlige Untergang des Proventriculus bei den Ameisen, auch bildet sich bei diesen die Muscularis des Mitteldarms erst später aus.

Das Herz entwickelt sich ohne Metamorphose, ebenso anscheinend das Nervensystem.

Ueber die Regeneration der Muskulatur beobachtete Verf. folgendes. Die embryonalen Myohlasten sterben ab, während zunächst in der Peripherie der Muskelfasern neue, imaginale Myohlasten auftreten. Verf. glaubt nicht, dafs dies eingewanderte Mesodermzellen sind — wenn sie auch in ihrer Gröfse gewissen, aufserhalb der Fasern oft anzutreffenden Mesodermzellen gleichen —, neigt vielmehr der Annahme zu, dafs sie durch Theilung aus den embryonalen Myoblasten entstanden seien. Während die larvalen Myoblastenkerne, sowie die contractile Substanz mehr und mehr degeneriren, vermehren sich die imaginalen Myoblasten lebhaft durch Theilung, dringen in die degenerirende, contractile Substanz ein und wachsen auf Kosten derselben heran. Doch hatte Verf. hier so wenig, wie bei den übrigen von ihm bei den Lasiuslarven beobachteten, histolytischen Vorgängen den Eindruck, dafs es sich um eine Phagocytose handle. Vielmehr nimmt er an, dafs auch hier nur osmotische Aufnahme flüssiger Zerfallsproducte stattfinde, dafs auch das Absterben der larvalen Muskelsubstanz nicht durch das Wachsen der imaginalen veranlafst werde, vielmehr durch natürliche Erschöpfung bedingt sei. Die Aufnahme der Zerfallsproducte durch die heranwachsenden und sich theilenden, imaginalen Myohlasten bezeichnet Verf. mit einem vor wenigen Jahren von Podwissozky eingeführten Ausdruck als Nekrophagie. Schliefslich treten die alten Myoblasten aus den Muskeln heraus und die imaginalen scheiden neue, contractile Substanz ab. An der Bildung einer Muskelfaser betheiligen sich zahlreiche Myoblasten.

Die in der Leibesflüssigkeit bezw. im Blute junger Larven aufzufindenden, zahlreichen, runden, indifferenten Mesodermzellen differenziren sich zu verschiedenen Zeiten der Entwickelung zu Myoblasten,

Fettkörperzellen, subhypodermalen Zellen, Pericardialzellen, Drüsenzellen, grofsen Phagocyten und Leukocyten. Die Drüsenzellen liegen gruppenweise — ob in segmentaler Ordnung, konnte Verf. nicht feststellen — und gehen später durch Degeneration zugrunde. Ihre Bedeutung ist unbekannt.

Auffallend erscheint im Gegensatze zu den bei den Muscidenlarven beobachteten Vorgängen die aufserordentlich geringe Rolle, welche die Phagocyten bei den histolytischen Vorgängen in dieser Gruppe zu spielen scheinen. Verf. beobachtete nur die Zerstörung gewisser Theile des abdominalen Fettkörpers durch grofse, aus den indifferenten Mesodermzellen hervorgegangene Phagocyten, welche später selbst degeneriren. Auch hier jedoch scheint es sich nur um Aufnahme flüssiger Substanz zu handeln. Auf diese Weise wird im Abdomen Raum für die Entwickelung anderer Organe, namentlich der Genitalien, geschaffen. Doch ist die Anzahl der auf diese Weise zerstörten Fettkörperzellen nicht sehr bedeutend. Auch die viel kleineren Leukocyten spielen eine ähnliche Rolle, wurden vom Verf. jedoch nur innerhalb des Petiolus beobachtet, wo sie an der Zerstörung der Muskelsubstanz theilnehmen.

Ein ähnliches Zurücktreten der Phagocytose bei den degenerativen Vorgängen wurde von Rengel bei Tenebrio molitor, von Korotneff bei Tinea beobachtet. Korotneff wies zur Erklärung dieses Umstandes darauf hin, dafs die Entwickelung der Dipterenlarven eine viel beschleunigtere sei, dafs daher auch viel schneller Raum geschaffen werden müsse für die rasch sich entwickelnden, imaginalen Organe, und dafs es hierzu der Mitwirkung der Phagocyten bedürfe. Bei den langsamer sich entwickelnden Insecten sei dies nicht der Fall. Verf. weist auch auf die ganz entsprechenden Unterschiede bei acuten und chronischen entzündlichen Krankheiten hin.

R. v. Hanstein.

E. Artini und G. Melzi: Ueber einen Meteoriten, der in Ergeo bei Brava auf der Somali-Halbinsel niedergefallen ist. (Rendiconti Reale Istituto Lombardo. 1898, Ser. 2, Vol. XXXI, p. 983.)

Auf seiner vom Jahre 1890 bis 1897 sich erstreckenden Forschungsreise im Somali-Lande hatte Herr Ferrandi erfahren, dafs vor einigen Jahren in der Nähe von Brava ein Meteorit niedergefallen sei; mit Hülfe eines Augenzeugen hat er dann den Meteoriten an der Stelle, wo derselbe in die Erde eingedrungen war, auffinden, ausgraben und nach Mailand schicken können. Nach den Aussagen des Augenzeugen ist im Juli 1889 (den Tag konnte er nicht näher bezeichnen) während eines Gewitters der „Blitz“ in kurzer Entfernung von dem Zeugen unter lautem Lärmen niedergegangen; dort, wo er eingeschlagen, sah man ein tiefes Loch (von mehr als zwei Ellen) und fand den Blitz, der erloschen, aber noch warm war; man suchte ihn zu zerbrechen, aber er war zu hart gewesen.

Die eingehende Untersuchung des Meteoriten haben die Verff. ausgeführt und sich dabei der Unterstützung des Herrn Cohen in Greifswald erfreut. Der Meteorit erwies sich schon beim blofsen Anblick als ein Steinmeteorit; er war fast vollständig, hatte ungefähr die Gestalt eines Pyramidenkegels mit trapezoider Grundfläche und ein Gewicht von 20,375 kg; das fehlende mochte etwa 300 g ausmachen; sein specifisches Gewicht war bei $18^0 = 3{,}31$. Infolge des fünfjährigen Aufenthaltes in der Erde, einem sandigen Alluviumterrain, war der Meteorstein zumtheil mit einer verschieden dicken Incrustationsrinde bedeckt, die aus den Elementen des Bodens bestand; stellenweise hingegen war die ursprüngliche Schmelzrinde des Meteorsteins zu sehen, die das gewöhnliche Aussehen einer dünnen, schwarzen Glasur mit kleinen Rauhigkeiten darbot. Auch unter der Kruste war die Schmelzrinde an manchen Stellen unversehrt erhalten, an anderen jedoch war sie umgewandelt. Wo die Schmelzrinde unverändert geblieben, war das Aussehen des Meteoriten das von den Meteorsteinen bekannte typische. Auf dem frischen Bruch zeigte sich die compacte, harte Gesteinsmasse von sehr dunkler, graugrüner Farbe; sie ist krystallinisch, zuweilen glänzend und läfst kleine, spiegelnde Spaltfacetten erkennen. Schon die oberflächliche Betrachtung zeigte, dafs metallisches Nickeleisen sehr selten und ungleichmäfsig zerstreut ist. Ebenso klein und ungleichmäfsig zerstreut, aber etwas zahlreicher sind die Schwefeleisenkörnchen, die sich durch Metallglanz und bronzegelbe Farbe auszeichnen. Die sehr dunkle, gleichmäfsige Farbe des Inneren und seine Zähigkeit erschwerten den Nachweis der Chondren und ihre Isolirung; man konnte jedoch reichlich kleine, unregelmäfsige Höhlungen beobachten, welche mit unvollkommenen Olivinkryställchen ausgekleidet waren. Vollständig fehlten Adern von der Natur der äufseren Schmelzkruste, die bei einigen Gruppen von Chondriten so häufig und mikroskopisch erkennbar sind; ebenso fehlte jedes Anzeichen einer breccien- oder tuffartigen Structur, wobei aber zu bemerken ist, dafs die starke Färbung der Grundmasse jedenfalls ihre Erkennung sehr erschwerte mufste.

Sehr auffallend war die Farbe, welche sich von derjenigen der meisten Chondriten unterscheidet, und nach Herrn Cohen der Farbe des grünen Meteoriten von Homestead ähnlich ist, der sich aber durch seine Structur von dem vorliegenden wesentlich unterscheidet. Durch diese Farbe, durch die gleichmäfsige, ausgesprochen krystallinische Structur, durch den stärkeren Zusammenhalt seiner Elemente, durch die Seltenheit der Chondren, die so fest mit der Grundmasse zusammengeschweifst sind, dafs sie mit ihr zerbrechen, durch das Fehlen der schwarzen Adern und der plastischen Structur hat dieser Meteorstein ein ganz verschiedenes Aussehen von dem der gewöhnlichen Chondriten, und schon die mikroskopische Untersuchung läfst den Meteoriten der Gruppe der krystallinischen Chondriten Brezinas zuzählen; auch Herr Cohen glaubt, ihn dahin klassificiren zu sollen.

Die mikroskopische Untersuchung hat diesen Schlufs vollkommen bestätigt. Unter den Bestandtheilen herrschen Olivin und Pyroxen vor, in geringen Mengen schliefsen sich an: Troilit (Schwefeleisen), metallisches Nickeleisen, Magnetit, Glas und Maskelynit. Sie setzen sowohl die Grundmasse als auch die Chondren zusammen, wie dies die ausführliche Beschreibung der mikroskopischen Befunde lehrt, wegen deren hier auf die Originalmittheilung verwiesen werden mufs. Nur ein Befund sei hervorgehoben, der zum erstenmale an den Meteoriten von Mocs beobachtet war: Senkrechte Schnitte durch die Schmelzrinde zeigten, dafs man drei Schichten unterscheiden könne: die äufserste, sehr dünne, schwarze Schicht, die fast undurchsichtig war, welcher eine zweite durchscheinende Schicht, aus den normalen, die Masse zusammensetzenden Bestandtheilen gebildet, folgt, und dieser schliefst sich eine dritte breitere Schicht an, in welcher man wiederum die Silicate beobachtet, aber imprägnirt und cementirt von einer grofsen Menge schwarzer Substanz, die zum Theil glasig und derjenigen analog ist, welche die äufserste Schicht bildet. Alle drei Schichten haben im ganzen eine Dicke von 0,6 mm. Stellenweise finden sich ähnliche schwarze Massen, wie in der dritten Schicht, auch zwischen den einzelnen Elementen; meist aber fehlen sie.

E. Aschkinass: Theoretisches und Experimentelles über den Cohärer. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXVI, S. 284.)

Durch einige letzthin erschienene Arbeiten von Leppin, Gulik, Dorn (vgl. die letzten Hefte der „Naturw. Rdsch.“) hat die von Lodge aufgestellte Theorie des Cohärers neue Stützen bekommen. Lodge führt die Widerstandsänderung unter dem Einflufs elektrischer Wellen auf Entfernung von Oxydschichteu zwischen den einzelnen Metalltheilchen durch kleine Fünkchen zurück. Verf. bestreitet, dafs diese Theorie die beobachteten Erscheinungeu zu erklären imstande sei. Die Versuche des Verf. stehen mit denen anderer Beobachter zumtheil im Widerspruch.

So ist bisher fast einstimmig behauptet worden, dafs edle, schwer oxydable Metalle, wie Platin, schlechtes Cohärer-Material abgeben. Verf. behauptet, aus Platin uud gefälltem Silber, sowie aus frisch reducirtem Kupfer Cohärer erhalten zu haben, die anderen um nichts nachstanden. Freilich war zu Anfang ein sorgfältigeres Klopfen nöthig, ehe der Cohärer empfindlich wurde. Ferner hat Verf. beim Evacuiren, selbst uuter starkem Erhitzen, keine Aenderuug in den Functiouen des Cohärers beobachtet, wie solche Dorn beschrieben hat.

Die Funken, die nach der Theorie von Lodge wirksam sein sollen, hat man sich verschiedentlich aufzufinden bemüht (Arons u. A.). Verf. stellt aus zwei Nähnadeln, deren Spitzen er mikrometrisch einander nähern kann, einen Cohärer her; er beobachtet die Cohärerwirkung und die auftretenden Funken gleichzeitig mit einem Mikroskop. Er findet, dafs die Funkenbildung stark wird, wenn kräftige Schwingungen auffallen, während gerade dann die Cohärerwirkung eine unregelmäfsige ist. Diese ist vielmehr gerade unter dem Einflufs schwacher Schwingungen besouders charakteristisch, und dann lassen sich auch mit den stärksten Vergröfserungen keine Funken wahrnehmen.

Wenn Funken die Widerstandsänderungen hervorrufen sollen, so wären nach Meinung des Verf. nicht solche Regelmäfsigkeiten, wie sie beobachtet sind, zu erwarten, der Widerstand müfste bald vermehrt, bald vermindert werden (man vergl. dagegen die Bemerkungen von Arons über denselben Gegenstand (Rdsch. 1898, XIII, 499). Vor allem erklärt sich nicht die Thatsache, dafs manches Material im Cohärer ein dem gewöhnlichen Verhalteu gerade entgegengesetztes zeigt, z. B. Platin in manchen Fällen und Bleisuperoxyd in allen Fällen; unter Einwirkung der Wellen nimmt der Widerstand stark zu, statt ab.

Wenig erklärt ist auch die schon von Branly beobachtete Wirkung der Wärme. Erwärmung hebt ebenso wie Erschütterung die Widerstandsverminderung auf. Abkühlung ist dagegen wirkungslos, und die absolute Temperatur scheinbar gleichgültig.

Von Bedeutung sind jedenfalls die Beobachtungen des Verf. über den Einflufs der Betriebsspannung auf die Art der Wirkung. Man pflegt, um die Widerstandsminderung zu erkennen, den Cohärer zusammen mit einem stromangehenden Instrument in den Stromkreis einer Stromquelle zu schalten. Nun ist bekannt, dafs ein Cohärer auch unter Einwirkung einer constanten Spannungsdifferenz an seinen Zuleitungen eine Widerstandsverminderung erfahren kann. Man mufs sich also hüten, eine so starke Stromquelle anzuwenden, dafs etwa jene „kritische“ Spannung, welche die Widerstandsverminderung im Gefolge hat, erreicht wird. Ja, ein regelmäfsiges Functioniren (gutes Zurückgehen in die Ruhe durch Klopfen) ist nur zu erreicheu, wenn die Betriebsspannung nur einen Bruchtheil der kritischen beträgt (weniger als die Hälfte). So erklären sich vielleicht manche widersprechende Beobachtungen.

Der Verf. (der die in Betracht kommende Erscheinung übrigens unabhängig von Branly an einem Stanniolgitter beobachtet hat) erwartet eine genügende Theorie erst nach weiterem Aushau der Vorstellungen über Elektricitätsleitung in Metallen. Ref. erscheint es zweifelhaft, ob durch die Versuche des Verf. die Theorie vou Lodge ganz widerlegt ist, da einige Thatsachen, z. B. dafs Platincohärer eben nur durch sehr sorgfältiges Schütteln empfindlich gemacht werden können, mit dieser Theorie wohl in Einklang gehracht werden köuuten. O. B.

B. Walter: Ueber die Natur der Röntgenstrahlen. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXVI, S. 74.)

Verf. hringt eine Theorie, welche die bisher an Röntgenstrahlen heobachteten Erscheinungen in recht ungezwungener Weise zu erklären scheint: Die Kathodenstrahlen sind nach der immer wahrscheinlicher werdenden Anschauung negativ geladene, fortgeschleuderte Theilchen. Diese entladen sich beim Auftreffen auf die „Antikathode“ (Platiublech oder dergl.) und fliegen dann ungeladen, als Röntgenstrahlen, nach allen Seiten aus einander. Sie können so mit weit gröfserer Leichtigkeit als die Kathodenstrahlen die Glaswand der Röhre durchdringen; denn die Kathodenstrahlentheilcheu bleiben wegen ihrer starken Ladung leicht hängen. Die ungeladenen Theilchen werden wie die geladenen Phosphorescenz bezw. photographische Wirkung hervorrufen können, jedoch in etwas schwächerem Mafse und in etwas anderer Weise. Sie köuneu natürlich nicht wie Lichtstrahlen Brechung und Polarisation zeigen, auch keine magnetische Ablenkbarkeit, da sie ja ungeladen sind. Dagegen zerspalten sie die durchstrahlten Gase in Ionen und machen sie leitend, indem sie heftig auf die Gastheilchen stofseu, ähnlich, wie ja auch die Wärme wirkeud gedacht wird. Die Kathodenstrahleu besitzeu um so gröfsere Geschwindigkeit, unter je höherem Entladungspotential sie entstehen; die von stark evacuirten („harten“) Röhren entsandten Röntgenstrahlen besitzen also grofse Geschwindigkeit und demnach grofses Durchdringungsvermögen. Eine der des Verf. ähnliche Theorie ist bereits 1897 von Vosmaer und Ortt veröffentlicht worden (Nature, LVI, S. 31 b). Doch stöfst hier die Annahme auf Bedenkeu, dafs den Röntgenstrahlen noch mehr oder weniger elektrische Ladung zugeschriebeu wird, wodurch das mehr oder weniger grofse Durchdringungsvermögen erklärt werden soll. O. B.

E. v. Mojsisovičs: Mittheilungen der Erdbeben-Commission der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien. Nr. V: Allgemeiner Bericht und Chronik der im Jahre 1897 iunerhalb des Beobachtungsgehietes erfolgten Erdbeben. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wiss. 1898, Bd. CVII, Abth. I, S. 195.)

Nachdem ein geregelter Beobachtungsdienst für die österreichisch-ungarische Monarchie ins Leben gerufeu worden, hat man von den geplanten acht Stationen zunächst vier mit Instrumenten ausgerüstet, um über die Functionirung der letzteren sich ein Urtheil zu hilden. Triest, Kremsmünster, Wieu und Lemberg sind diese Stationen. Durch private Initiative sind aber auch iu Klagenfurt, Laibach und Serajewo Seismometer aufgestellt worden. So konnte Verf. für das Jahr 1897 bereits nicht weniger als 203 Erdbehentage in der Monarchie verzeichnen. Mit der Beschreibung derselben hefafst sich der vorliegende Bericht; der leichteren Uebersicht wegen ist das Gebiet in 15 verschiedene Bezirke getheilt. Ein näheres Eingehen in den Stoff verhietet sich hier. Bemerkenswerth ist die Mittheilung aus Ala, Südtyrol, wo am 27. Januar nachts zwei Stöfse erfolgten, welche heide von eiuem hysterischen Mädchen vorausgefühlt und vorausgesagt wurden; der erste um eine viertel, der zweite um eine halhe Stunde.

Es ist sichergestellt, dafs Thiere häufig die Erdbeben vorher empfinden; offenhar doch wohl, weil deren dem Erdboden oft mehr genäherten, zudem schärferen und

nicht durch Thätigkeit abgelenkten Sinnesorgane bereits leise Geräusche, leises Erzittern wahrnehmen, welche dem Menschen, der zudem durch tausend Dinge abgelenkt wird, noch unhörbar sind. So scheint es dem Referenten auch wohl denkbar, dafs ein kranker, hysterischer Mensch für solche Erscheinungen einmal empfindlicher sein könnte, als ein gesunder. Branco.

H. Strahl: Die erste Entwickelung der Mammarorgane beim Menschen. (Verhandl. der Anatom. Gesellsch. 1898, p. 236.)

Nachdem von O. Schultze die früheste Anlage der Milchdrüsen bei den Säugethieren in Form einer leistenförmigen Erhebung nachgewiesen wurde, welche etwa von der Wurzel der vorderen Extremität bis zu derjenigen der hinteren Gliedmafsen bis hinein in die Inguinalfalte verläuft (Rdsch. 1892, VII, 383), hat man nach dieser primitiven Anlage auch beim Menschen gesucht und die Herren Kallius und Schmidt fanden an Embryonen von 15 mm Länge thatsächlich eine der Milchleiste homologe Verdickung. Die Milchleiste erwies sich als ziemlich kurz, dagegen war aufserdem noch eine schon von O. Schultze als Milchstreifen bezeichnete, nicht über die Oberfläche hervorragende Ectodermverdickung vorhanden, welche eine längere Erstreckung als die Milchleiste besitzt.

Bei ungefähr gleich alten (14 bis 15 mm messenden) menschlichen Embryonen konnte der Verf. ebenfalls einen hinter der Wurzel der oberen Extremität beginnenden und bis in die Inguinalregion sich fortsetzenden Milchstreifen auffinden.

Herr Strahl fand nun bei wesentlich jüngeren, menschlichen Embryonen (von 6,75 mm) bereits die Anlage des Mammarorgans als sog. Milchstreifen am stärksten an der Ansatzstelle der oberen und unteren Extremität entwickelt, während an den Seiten des Embryonalkörpers die Anlage sehr niedrig und wenig auffällig ist. Die ersten Anfänge der Anlage konnte er sogar bei Embryonen von 4 mm nachweisen. Es handelt sich hierbei um eine breite, nicht über die Oberfläche hervorragende Ectodermverdickung. Innerhalb des proximalen Endes des Milchstreifens bildet sich dann die kurze Milchleiste, doch tritt bereits, noch ehe diese eine weitere Ausdehnung erlangt hat, eine Rückbildung innerhalb des Milchstreifens auf. Diese erfolgt in der Weise, dafs die hohen, im Bezirk des Milchstreifens liegenden Zellen sich abplatten und den ectodermalen Zellen der anliegenden Bedeckungen der seitlichen Körperabschnitte ähnlich werden, d. h. es kommt zu einer Zerlegung des Milchstreifens in Theile in ganz ähnlicher Weise, wie sie bei den Säugethieren gelegentlich der Entstehung der sog. Milchpunkte vor sich geht, nur ist die Zahl dieser Theile hier eine beschränktere. Uebrigens schwindet bei den menschlichen Embryonen der gröfste Theil des Milchstreifens später völlig und nur ein proximaler Abschnitt der Anlage bleibt als Milchleiste erhalten, um zum weiteren Aufbau des Mammarorgans verwendet zu werden.

Als von allgemeinerem Interesse soll hier das Auftreten einer Organanlage des menschlichen Körpers betont werden, welche durch die Ausbildungsstufe des fertigen Organs nicht direct gefordert wird, sondern wohl nur aus früherem Auftreten des Organs in ausgedehnterem Bezirk bei den Ahnenformen erklärt werden kann. K.

Jules Laurent: Aufnahme von Kohlenhydraten durch die Wurzeln. (Comptes rendus. 1898, T. CXXVII, p. 786.)

In einer früheren Mittheilung (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 140) hatte Herr Laurent gezeigt, dafs die Wurzeln des Mais Glykose und Invertzucker aufnehmen können und dafs diese Stoffe für das Wachsthum der Pflanze Verwendung finden.

Kulturen, die in sterilisirten, flüssigen Medien (Detmerscher Flüssigkeit, mit Glykose versetzt) ausgeführt wurden, ergaben nun ferner, dafs der Mais in einer der Kohlensäure, so weit es möglich ist, beraubten Atmosphäre normal wächst, wobei er im Laufe einiger Wochen einen sehr beträchtlichen Zuwachs an Trockengewicht gewinnt. Unter solchen Umständen ist die Chlorophyll-Assimilation nicht ganz unterdrückt, aber sie kann sich nur auf Kosten der von der Pflanze selbst gelieferten Kohlensäure vollziehen, so dafs die einzigen Kohlenstoffquellen die Reservestoffe des Samens und die von den Wurzeln aufgenommene Glykose sind. Bei Controlpflanzen, die ohne Glykose unter derselben Glocke kultivirt wurden, veränderte sich das Trockengewicht während der Dauer des Versuchs nur wenig.

Im Dunkeln ist (bei Gegenwart von Glykose) die Gewichtszunahme geringer als im Licht und die Pflanze bleibt endlich in ihrer Entwickelung stehen. Hieraus schliefst Verf., dafs die Lichtstrahlen noch für etwas anderes nothwendig seien, als für die Kohlenstoffassimilation.

Die reducirenden Zucker können auch durch Saccharose, Dextrin oder Stärke ersetzt werden. Die Wurzeln des Weizens, des Mais, der Erbse invertiren den Rohrzucker nicht blofs nach Mafsgabe ihrer Bedürfnisse, sondern sie scheiden auch so viel Invertin aus, dafs die Flüssigkeit bald beträchtliche Mengen Invertzucker enthält; der Vorgang ist unabhängig von der Beleuchtung.

Die Aufschliefsung des Dextrins und der Stärke durch die Maiswurzeln geht langsamer vor sich und man findet in der Flüssigkeit immer nur sehr schwache Spuren von Glykose; trotzdem werden diese beiden Stoffe schliefslich in sehr merklicher Menge aufgenommen; zwei Maispflanzen verbrauchten während einer 34tägigen Entwickelung mehr als $\frac{1}{2}$ g Stärke.

Um zu zeigen, dafs die von den Wurzeln aufgenommene Glykose direct zur Bildung von Stärke in den Pflanzen dienen kann, wurden verschiedene Keimpflanzen (Mercurialis, Senecio vulgaris, Tropaeolum, Helianthus) bis zur völligen Erschöpfung der Reservestoffe des Samens in destillirtem Wasser kultivirt und dann durch Lichtentziehung entstärkt. Hierauf wurden die Wurzeln in eine Glykoselösung getaucht und die Pflanzen darauf in einer der Kohlensäure beraubten Atmosphäre dem Sonnenlicht ausgesetzt. Nach fünf bis sechs Stunden, wenn die Temperatur 20° bis 25° erreicht, sind die Blätter reich an Stärke, während Pflanzen, die sich in destillirtem Wasser befinden, keine Stärke enthalten. In den Spaltöffnungszellen erscheint die Stärke zuerst, und im Dunkeln verschwindet sie in ihnen zuletzt.

Herr Laurent kommt aufgrund dieser Versuche zu dem Schlufs, dafs es zwei Arten der Kohlenstoffassimilation giebt: erstens die Chlorophyllfunction und zweitens die Aufnahme gewisser organischer Verbindungen nach Aufschliefsung durch die Wurzeln. F. M.

Literarisches.

J. B. Messerschmitt: Lothabweichungen in der mittleren und nördlichen Schweiz. (Das Schweizerische Dreiecksnetz. VIII. Bd. Zürich 1898.)

Dieser Band enthält die Bestimmungen von Polhöhen und Azimuthen auf den Stationen Gurten, Gurnigel, Napf, Frienisberg, Wisenberg, Lägern, Hohentwiel, Achenberg, Homberg und Recketschwand. Die Beobachtungen, Berechnungen und die Ableitung weiterer Resultate sind vom Verf. allein durchgeführt. Im ganzen liegen nun von 15 der 29 Dreieckspunkte des schweizerischen Gradmessungsnetzes astronomische Beobachtungen vor. Die Lage der übrigen Punkte ist meist so ungünstig, dafs dort nur unter Aufwendung ungewöhnlich grofser Kosten und Mühe beobachtet werden könnte. Aufserdem sind noch verschiedene Punkte genau bestimmt, u. a. die Sternwarten Basel, Bern, Genf, Neuenburg und Zürich.

Ausführliche Untersuchungen hat der Verf. über die Beobachtungsfehler angestellt. Einen recht merklichen

Einfluss auf die Mikrometereinstellungen übte die Richtung der scheinbaren Bewegung der beobachteten Sterne aus. Bei mehreren Gelegenheiten hat sich auch seitliche Refraction geltend gemacht; die Ursachen lassen sich in jedem Falle auf die örtlichen Verhältnisse zurückführen (S. 171 bis 175).

Durch Subtraction der geodätischen Coordinaten von den astronomisch bestimmten erhält man die Lothabweichungen. Aus diesen berechnet Verf. folgende Zenithablenkungen:

Station	Breite	Länge
Bern	+ 4,00″	+ 3,00″
Frienisberg . . .	+ 2,33	+ 5,35
Gurten	+ 7,11	+ 6,86
Gurnigel	+ 19,11	+ 11,67
Weifsenstein . .	— 7,29	+ 2,41
Wisenberg . . .	— 2,88	+ 9,08
Napf	+ 7,34	+ 2,73
Rigi	+ 16,37	— 5,55
Achenberg . . .	— 9,96	+ 9,09
Lägern	— 5,76	+ 8,61
Hohentwiel . . .	— 9,05	+ 13,68

Es ergiebt sich auch für diesen Theil der Schweiz die Thatsache, „dafs die Stellung des Lothes stets nahe senkrecht zum Striche des Gebirges ist. Ebenso laufen die Linien gleicher Breitenstörung nahe parallel zur Richtung des Gebirges, wie in der Westschweiz. Vergleicht man z. B. die Lothablenkungen im Meridiane von Bern, so erkennt man wieder deutlich das Vorherrschen der Anziehung des Alpenmassives über die des Jura. Während nämlich auf Weifsenstein eine starke Anziehung des Jura stattfindet, nimmt sie gegen Süden rasch ab und bereits nördlich von Frienisberg tritt der Einfluss der Alpen auf. Für Bern, Gurten und Gurnigel ist die Richtung der Anziehung nahe parallel, nämlich SSW, wie ja auch in jener Gegend die gröfseren Massen der Berner und Freiburger Alpen liegen, während im Osten das Gebirge eine viel geringere Mächtigkeit erreicht. Bei Napf und Rigi liegen die Hauptmassen nahe südlich und dem entsprechend ist auch die Stellung des Lothes“. „Diese Verhältnisse lassen es von Interesse erscheinen, die Lothablenkungen auch direct aus den sichtbaren Massen abzuleiten. Bis jetzt sind solche Rechnungen für eine gröfsere Anzahl Stationen in allen Theilen der Schweiz ausgeführt worden.“ Einige der Resultate, welche später im Zusammenhange veröffentlicht werden, sind:

Station	Lothabweichung					
	in Breite			in Länge		
	Beob.	Rechn.	B — R	Beob.	Rechn.	B — R
Gurnigel . .	+ 19,1″	+ 25,0″	— 5,9″	+ 11,7″	+ 12,0″	— 0,3″
Gurten . .	+ 7,1	+ 14,1	— 7,0	+ 6,9	+ 3,0	+ 3,9
Lägern . .	— 5,8	+ 2,7	— 8,5	+ 8,6	+ 7,8	+ 0,8
Hohentwiel .	— 9,1	— 3,5	— 5,6	+ 13,7	+ 10,0	+ 3,7

Berücksichtigt sind die Massen bis 90 km, für Hohentwiel bis 60 km Abstand unter Annahme einer Dichte von 2,8. „Als wichtigstes Ergebnifs der bisherigen Rechnungen ist anzuführen, dafs in der Schweiz bei Berücksichtigung der Massen bis ca. 35 km Entfernung die gerechnete Lothablenkung gleich der beobachteten gefunden wird, wenn die Lothablenkung von Bern in Breite zu + 4″ und in Länge zu + 3″ angenommen wird. Diese Begrenzung in der Rechnung scheint auch für andere Alpengebiete zu gelten.“ Verf. hat diesen Satz durch Rechnung für die Stationen Benediktbeuern und Bogenhausen, Wien, Lanserkopf und Giardino-Scarpa bestätigt gefunden und leitet daraus die Möglichkeit ab, die Lothablenkung für schwer zugängliche Dreieckspunkte in den Alpen ziemlich genau rechnerisch zu ermitteln.

Zum Schlusse leitet Herr Messerschmitt noch die Form des Geoids in dem von ihm untersuchten Gebiete ab. Die Abweichungen gegen das Rotationsellipsoid sind sehr gering, im Maximum unter 2 m.

Eine interessante Notiz über Beobachtung leuchtender Nachtwolken auf dem Hohentwiel (8. Juli 1893) findet sich S. 120. A. Berberich.

Georg Helm: Die Energetik nach ihrer geschichtlichen Entwickelung. Mit Figuren im Text. XII und 370 S. (Leipzig 1898, Veit u. Comp.)

Als eifriger Verfechter der sich kräftig entwickelnden, neuen Ideen der Energetik war Herr Helm, der schon 1887 in seiner „Lehre von der Energie historisch-kritisch entwickelt“ eine nützliche, zusammenhängende Darstellung geliefert hatte, die durch viele literarische Anmerkungen sich auszeichnete, von einer auf der Wiener Naturforscherversammlung eingesetzten Commission zum Referenten gewonnen worden, der in Lübeck seinen Bericht erstatten sollte. Zur Vorbereitung auf den Vortrag und zur Bequemlichkeit der Zuhörer liefs er vorher in Wiedemanns Annalen der Physik einen „Ueberblick über den derzeitigen Zustand der Energetik“ drucken, der allen Anwesenden eingehändigt wurde und dem Berichte zugrunde lag. Den Theilnehmern der Lübecker Versammlung sind jedenfalls in lebhafter Erinnerung die bewegten Debatten geblieben, welche sich an das von Herrn Helm erstattete Referat anschlossen. Besonders erfolgten von Herrn Boltzmann so scharfe Angriffe gegen den Standpunkt des Referenten, dafs dieser sich beklagte, man habe ihn, dessen Stellung zur Sache ja doch allgemein bekannnt sei, mit dem Auftrage des Referates in eine Falle gelockt. Hiergegen versicherte Herr Boltzmann auf das energischste, dafs seine Angriffe durchaus nicht persönlich gemeint seien, sondern nur sachlich gegen die ganze Richtung der Energetik gingen; von dieser sei die Kriegserklärung gegen die alte theoretische Physik ausgegangen, indem die letztere für einen überwundenen Standpunkt erklärt würde. Es war natürlich, dafs der in Lübeck erhobene Streitruf noch weiteren Widerhall fand, besonders da der Vortrag des Herrn Ostwald in der letzten allgemeinen Sitzung über die Ueberwindung des wissenschaftlichen Materialismus die Gesetze aller Naturerscheinungen ausschliefslich auf die Gesetze der entsprechenden Energiearten zurückgeführt haben wollte. Die Abhandlungen der Herren Planck und Boltzmann in Wiedemanns Annalen 1896 und Helms Antwort auf sie sind in erster Linie zu nennen; ihnen folgten 1897 ebenda die Artikel von Boltzmann und Volkmann über Atomistik. Dafs diese schroffen Gegensätze auch heute noch unausgeglichen bestehen, zeigt das Schlufswort des vorliegenden Buches: „So handelt es sich denn auch in dem 1895 in Lübeck angefachten Streite nicht eigentlich um Atomismus oder stetige Raumerfüllung, nicht um das Ungleichheitszeichen in der Thermodynamik, nicht um die energetische Begründung der Mechanik: das sind alles nur die Einzelheiten. Im letzten Grunde geht es um die Principien unserer Naturerkenntnifs. Wider die Omnipotenz, welche die mechanische Methode, unsere Erfahrungen theoretisch wiederzugeben, beansprucht, tritt ein junges Verfahren auf, das weit unmittelbarer die Erfahrungen zu beschreiben gestattet, und doch die Allgemeinheit der Begriffe erreicht, die für jede zweckmäfsige Wiedergabe der Natur unumgänglich ist. Fafst man das Gebiet der Energetik in dieser Weise, in der allein man ihren Bestrebungen gerecht werden kann, dann steht die Entscheidung sehr einfach: Hie Scholastik — hie Energetik — das ist die Wahl!“

Nach diesen Vorgängeu hat Herr Helm, den ja Herr Boltzmann selbst für den berufensten und namentlich der Mathematik kundigsten Vertreter der Energetik erklärt hat, sich der dankenswerthen Mühe unterzogen, seine Skizze der Lehre von der Energetik aus dem Jahre 1887 umzuarbeiten, breiter auszuführen und bis auf die Gegenwart zu ergänzen. Dadurch ist nun Jedermann in der Lage, von den Lehren und den Zielen der Energetik auf bequeme Weise Kenntnifs zu nehmen,

sich also in einem Gebiete zu orientiren, wo nach den Vertretern desselbeu der höchste Standpunkt der Naturkenntnifs gegenwärtig zu erreichen ist. Nach der historischen Darstellung der Entstehung des Buches kann Ref. wohl darauf verzichten, den Inhalt genauer zu besprechen; er müfste Partei ergreifen und seine Ansichten begründeu, was sich in wenigen Zeileu nicht bewerkstelligeu läfst. Er will jedoch seiner Befriedigung über die Vollendung des Buches Ausdruck geben. In Bezug auf historische Treue und Vollständigkeit, auf gleichmäfsige, sachliche Darstellung in schlichter Sprache, auf übersichtliche Anordnung des Stoffes ist das Buch musterhaft abgefafst; ein recht gutes, alphabetisches Namen- und Sachregister erleichtert die Benutzung. Der Ton ist ruhig und leidenschaftslos; nur wenn der Verf. seine Gegner Boltzmanu und Planck bekämpft, tritt die gereizte Kampfesstimmung zu Tage. Wer sich über diese neueste Richtung der Entwickelung naturwissenschaftlicher Ideen unterrichten will, wird in dem Buche reiche Belehrung finden, für dessen vortreffliche Ausstattung der Name der bekannten Verlagsfirma bürgt.

E. Lampe.

Graham-Ottos ausführliches Lehrbuch der Chemie. Erster Band in drei Abtheilungen: Physikalische uud theoretische Chemie von Dr. A. Horstmann, Dr. H. Landolt, Dr. A. Winkelmann. Dritte, gänzlich umgearbeitete Auflage. Dritte Abtheilung: Beziehungeu zwischen physikalischen Eigenschaften und chemischer Zusammensetzung der Körper. Unter Mitwirkung von Prof. Dr. A. Arzruui, Prof. Dr. A. Horstmann, Prof. Dr. G. Krüss und Dr. H. Krüss, Dr. W. Marckwald, Prof. Dr. R. Přibram, Dr. E. Rimbach, Dr. O. Schönrock, herausgegeben von Dr. H. Landolt. Zweite Hälfte (Schlufs des ersteu Bandes). gr. 8°. S. 505 bis 890. (Braunschweig 1898, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Wie aus der Augabe auf dem Titel ersichtlich, ist mit dieser Licferung der allgemeine Theil des grofsen Graham-Ottoschen Lehrbuches der Chemie zum Abschlusse gelangt. Die dritte Abtheilung, deren zweite Hälfte hier vorliegt, bildet in gewissem Sinne ein Ganzes: sie behandelt die jetzt im Vordergrunde des Interesses stehenden Beziehungen zwischen den physikalischen Eigenschaften der Körper und ihrer chemischen Constitution. Die erste Hälfte erschien im Jahre 1893 und umfafste die Abschnitte: Krystallform, Raumerfüllung und innere Reibung. Sie wurde in dieser Zeitschrift (1894, IX, 449) eingehend besprochen. Der Verf. des ersten dieser Kapitel, Prof. Arzruni, ist leider inzwischen verstorben. — Die zweite Hälfte enthält: Kap. IV, Schmelzpunkt von W. Marckwald; Kap. V, Siedepunkt von demselben; Kap. VI, Lichtbrechung von E. Rimbach; Kap. VII, Spectren von G. und H. Krüss; Kap. VIII, Optische Drehung von H. Landolt; Kap. IX, Elektromagnetische Drehuug von O. Schönrock. Auch von den Bearbeitern dieser Kapitel ist einer verstorbeu: G. Krüss. Der Abschnitt VII war von ihm schon 1889 niedergeschrieben; sein Bruder, der die Ergänzung desselben übernahm, wollte an dem ursprünglichen Texte nichts ändern und hat die Ergebuisse der spätereu Uutersuchungen deshalb in einem Nachtrage niedergelegt. — Kap. IX ist ein Auszug aus des Verf. kürzlich erschienenem Buche „Das optische Drehungsvermögen organischer Substanzen“ unter Hinzufügung einiger neuerer Beobachtungen (besprochen Rdsch. 1898, XIII, 490).

Durchblättert man diese stattliche Lieferung, so staunt mau über die ungeheuere Menge au exactem Thatsachenmaterial, welches darin angesammelt und übersichtlich geordnet ist. Unzweifelhaft war eine aufserordentlich grofse Arbeit erforderlich, um diesen gewaltigen Stoff zu bewältigen, und die Herren Verff. haben sich durch ihre Mühewaltung deu Dank der gesammten chemischen Welt erworben. Die Lectüre gewährt aber auch Genufs und Befriedigung, weil sie uns die freudige Gewifsheit giebt, dafs durch die Arbeit der letzteu Decennien ein grofses Gebiet menschlicher Erkenntnifs dem Zufall abgewonneu und der Herrschaft des Naturgesetzes unterworfen wordeu ist. Wenn Schmelzpunkt, Siedepunkt oder die optischeu Eigenschafteu der Körper früher fast nur als Thatsachen registrirt, und für praktische oder theoretische Zwecke nicht viel anders verwerthet werden konnten, als zur Identificiruug oder zur Prüfung auf Reinheit, so ist dies jetzt wesentlich anders geworden. Die gläuzendsten Erfolge auf diesem Gebiete sind wohl durch die Erweiterung der Pasteurschen Auschauungen zur Lehre vom asymmetrischen Kohlenstoffatome erruugen worden, auf welcher sich das jetzt so stolze stereochemische Gebäude erhoben hat. Aber die anderen Zweige dieser Forschuugsrichtung sind nicht zurückgeblieben. Freilich Versuche wic die zur Entscheidung der Frage uach der Coustitution des Benzols auf physikalisch-chemischem Wege könneu wohl auch jetzt noch nicht als geglückt betrachtet werden; dagegen hat die Ermittelung der physikalischen Eigenschaften für die Erforschung der Coustitution tautomerer Verbindungen, bei welcher die rein chemischen Methoden fast ganz versagen, schon überaus werthvolle Dienste geleistet. Freilich ist auch bei der Auwendung der physikalischen Methode auf solche Probleme Vorsicht geboten, schon weil vielfach das Beobachtungsmaterial noch nicht zur Ableitung sicherer Gesetzmäfsigkeiteu geuügt. Besonders iu solchen Fällen wird man dazu berechtigt sein, in deuen die verschiedeneu Methoden zu übereinstimmenden Resultaten führen. Ein solcher Fall liegt bei dem so viel umstrittenen Acetessigester vor, welcher bekanntlich einerseits im Sinue eines Ketous, andererseits eines ungesättigteu Alkohols reagiren kanu — Ketoform und Enolform. Drei ganz verschiedene Wege, nämlich die Untersuchung der Refraction (S. 648), der elektrischen Absorption (S. 664) und der elektromaguetischen Drehung (S. 851) haben nun unabhängig zu dem Ergebuisse geführt, dafs der Acetessigester eine Ketoverbinduug ist. Um eine Erkläruug dafür zu finden, dafs dieser merkwürdige Körper bei gewissen Verwandlungsreactionen im Sinne der enolförmigen Atomgruppirung reagirt, findet sich an dem zuletzt citirten Orte die folgende, recht plausible Annahme: „im Zustande der chemischen Uuthätigkeit besteht der Acetessigester aus der Ketoform und einer sehr geringen Menge der Enolform, welche sich beide das Gleichgewicht halten. Bei gewissen Bildungsprocessen tritt dann zunächst allein die Enolform in Reaction, wodurch das Gleichgewicht zwischen Ketoform und Enolform gestört wird, so dafs in dem Mafse, als die Enolform bei der Reactiou aufgebraucht wird, sich die Ketoform in die Enolform umsetzen mufs; in dieser Weise verläuft dann die ganze Reaction im Sinne der enolförmigen Atomgruppirung.“

Dieses beliebig herausgegriffene Beispiel mag zeigen, welche Fülle von Belehrung aus dem Werke zu schöpfen ist. Ohne Zweifel ist es für alle, die sich für die theoretischen Grundlagen der Chemie interessiren, ganz besonders natürlich, wenn sie auf physikalisch-chemischem Gebiete selbst thätig sein wollen, ein unentbehrliches Hülfsmittel.

R. M.

Franz Bley: Botanisches Bilderbuch für Jung und Alt. Theil II. Mit erläuterndem Text von H. Berdrow. (Berlin 1898, Gustav Schmidt.)

Mit diesem Theil, der die Flora der zweiten Jahreshälfte umfafst, kommt das hübsche Büchlein, das bereits in Rdsch. XIII, S. 231 von uns angezeigt worden ist, zum Abschlufs. Was dort über die Vorzüge und Mängel des ersten Theiles gesagt worden ist, gilt auch für den zweiteu, so dafs es nicht nöthig ist, darauf noch eiumal einzugehen. Unter den abgebildeten und besprochenen Pflanzen fiuden wir auch die Hutpilze in stattlicher An-

zahl; unter Hinzurechnung der im ersten Theile abgebildeten Arten werden gegen 50 Vertreter dieser Kryptogamengruppe vorgeführt. Die Zahl der Tafeln beträgt wieder 24, so dafs in dem ganzen Werke nicht weniger als 432 Pflanzenarten in freilich sehr geringer Gröfse farbig abgebildet sind. Das „Bilderbuch" ist mit seinem anregenden und lehrreichen Text recht geeignet, das Interesse an der Pflanzenwelt in weiteren Kreisen zu fördern und zu Beobachtungen in der lebenden Natur anzuleiten. F. M.

F. Erk: Ein meteorologisches Observatorium auf der Zugspitze. (Wien 1898. Verlag des deutschen und österreichischen Alpenvereins.)

Die meteorologischen Beobachtungen auf hohen Bergen sind aus dem Grunde von so grofser Bedeutung, weil sie uns über einen wichtigen Theil der Vorgänge in den höheren Schichten unserer Atmosphäre Aufschlufs geben. Die Kenntnifs dieser Vorgänge ist aber für die Erklärung der meteorologischen Erscheinungen von fundamentaler Bedeutung. Je höher und isolirter ein Berggipfel ist, in desto höherem Mafse werden Beobachtungen auf demselben in dieser Hinsicht von Werth sein. Man wird daher verstehen, welches Interesse die Errichtung einer meteorologischen Station auf dem höchsten Berge Deutschlands, auf der Zugspitze, haben würde, schon unter diesem allgemeinen Gesichtspunkte. Dazu kommt aber noch die eigenthümlich klimatologische Lage Südbayerns, welche, wie der Verf. in seiner Abhandlung „Das Klima von Oberbayern" (Rdsch. 1898, XIII, 609) nachgewiesen hat, in mancher Hinsicht besonders interessant ist und die Errichtung einer sehr hoch gelegenen Station daselbst besonders wünschenswerth erscheinen läfst. G. Schwalbe.

Carl Kaiserling: Praktikum der wissenschaftlichen Photographie. Mit 4 Tafeln und 193 Abbildungen im Text. (Berlin 1898, Gustav Schmidt.)

Das Rudolf Virchow gewidmete Werk behandelt in Kapitel 1 das Licht und seine Wirkungen, in Kapitel 2 den Aufnahmeapparat; von diesen giebt ersteres eine sehr populäre Darstellung von Licht, Spectrum, Fernrohr, Helligkeit etc., während in Kap. 2 eine streng physikalische Darstellung der Linsenwirkung versucht wird. Auf beide Kapitel will Ref. nicht eingehen, namentlich das zweite nicht erörtern, einmal, weil Ref. den physikalischen Theil nicht genug beherrscht, um dem Verf. in alle seine Formeln folgen zu können, und dann, weil dieses Kapitel von v. Rohr in der Nr. 23 der Deutschen Photographenzeitung (1898) einer nicht gerade heifälligen Kritik unterzogen worden ist. Wenn aber der Fachmann abgünstig urtheilt, so ist das kein gutes Zeichen. Ebenfalls abgünstig beurtheilt v. Rohr das Kapitel 3, welches die Aufschrift „Die Aufnahme" hat. Nach des Ref. Meinung hätten diese drei Kapitel, wenn Verf. die physikalischen Erörterungen bei Seite gelassen, ganz gut und unbeschadet der Verständlichkeit in ein einziges zusammengefafst werden können.

In weiteren sechs Kapiteln werden das Negativverfahren, das Positivverfahren, die Vergröfserung und Mikrophotographie, die Stereoskopie, die Röntgenstrahlen und die Photographie in natürlichen Farben abgehandelt. Bei aller Gründlichkeit und Ausführlichkeit ist Verf. klar und verständlich und erreicht vollkommen seinen Zweck, nämlich die Einführung in die wissenschaftliche Photographie. In diesen sechs Kapiteln ist das Buch allen übrigen, die Ref. kennt, entschieden vorzuziehen, und darum sei dasselbe warm empfohlen. Für eine etwaige zweite Auflage möchte Ref. schon jetzt einige Aenderungen vorschlagen. Erstens wäre es bei der Inhaltsübersicht sehr zu empfehlen, die Seitenzahlen mit anzuführen, da jetzt, weil diese fehlen, das Aufsuchen besonderer Abschnitte überaus schwierig ist. Von den Figuren könnten Fig. 41 und 42 wegfallen; sie stellen Säle dar, in denen Linsen geschliffen werden. Was man aber aus diesen Arbeiterporträts lernen soll, ist dem Ref. nicht verständlich. Endlich wäre es sehr zu wünschen, wenn unter den Figuren auch deren Erklärung gedruckt stände. Einmal ist das in wissenschaftlichen Lehrbüchern allgemein üblich, dann aber wird auch der Werth des Werkes als Nachschlagebuch durch eine solche Anordnung bedeutend erhöht werden. Rawitz.

Vermischtes.

Ueber den weiteren Verlauf der deutschen Tiefsee-Expedition sind im „Reichs-Anzeiger" Auszüge aus den Berichten des Leiters der Expedition, Prof. Chun, veröffentlicht, denen nach einer Mittheilung der „Vossischen Zeitung" vom 1. Januar das nachstehende entnommen ist. Die „Valdivia" ist am 15. September in der Ambas-Bucht eingetroffen, und von dort haben einige Expeditionsmitglieder eine dreitägige Excursion nach der Station Buea bis in die Grasregion des Kamerunpiks (2500 m Höhe etwa) unternommen. Am 20. Sept. lief das Schiff in den Kamerunflufs ein, am 1. Oct. langte es vor der Kougomündung an; eine Excursion in die Steppe bei Boma gab Gelegenheit zu Sammlungen und pflanzengeographischen Aufnahmen des Savannen- und Mangrovegebietes am unteren Kongo. Am 10. Oct. erfolgte die Einfahrt in die grofse Fischhai und am 26. die Ankunft in Kapstadt, von wo aus eine zehntägige Fahrt nach der Agulhasbank unternommen wurde. Mit der Ankunft in Kapstadt war das erste Drittel der Reise beendet. Aus den wissenschaftlichen Arbeiten werden die folgenden zoologischen Ergebnisse während der Fahrt von Kamerun bis Kapstadt besonders hervorgehoben: Mit den grofsen Grundnetzen wurde in verschiedenen, oft recht beträchtlichen Tiefen gedredscht. Von dem Senegal bis weit über den Kongo hinaus fand sich ein blaugrauer oder schwärzlicher Tiefseeschlamm, in dem eine relativ spärlich entwickelte Tiefseefauna nachgewiesen wurde. Die Verhältnisse änderten sich erst, als nach den stürmischen Tagen der letzten Zeit am 17. Oct. die Arbeiten unter 25° 26′ südl. Br. und 6° 12′ östl. L. wieder aufgenommen werden konnten. Da in diesen Regionen die früheren Expeditionen sehr beträchtliche Tiefen verzeichnen, so wurde zunächst das Verticalnetz, welches zum Fischen flottirender Organismen bestimmt ist, bis zu 2000 m ausgesetzt. Das Netz war indessen auf Grund geratheu. Die sofort angeordnete Lothung ergab, dafs das Schiff auf eine bisher unbekannte Bank gestofsen war. Da derartige weit in den Ocean vorgeschobene Bänke meist eine reiche Grundfauna aufweisen, wurde das grofse Trawlnetz hinabgelassen. Es ergab einen so reichhaltigen Fang, wie er seit Verlassen der Faröer nicht mehr zu verzeichnen gewesen war. Dazu scheint der gröfste Theil der gedredschten Organismen — unter ihnen gegen hundert grofse, hochrothe Taschenkrebse und eigenartige Aktinien, in die Einsiedlerkrebse sich einnisteten — aus neuen, noch unbekannten Formen zu bestehen. Im Vergleiche mit den Ergebnissen der Dredschzüge treten diejenigen mit den Verticalnetzen weit in den Vordergrund des Interesses; keine der früheren Tiefsee-Expeditionen kann in dieser Hinsicht — namentlich auch in Anbetracht der relativ kurzen Zeit — auf ähnliche Erfolge blicken. Fast jeder Zug mit den in gröfsere Tiefen hinabgelasseneu Verticalnetzen lieferte Organismen, die durch ihren morphologischen Bau besonderes Interesse beanspruchen. Es gelang, das Vorkommen von Tiefenbewohnern aus Thierklassen nachzuweisen, die bisher ausschliefslich als Oberflächenformen galten. So konnten z. B. von den zartesten und duftigsten, pelagischen Organismen, nämlich den Rippenquallen, zwei eigenartige Vertreter in den Tiefen nachgewiesen werden. Eine grofse Menge von für die Wissenschaft neuen und durch ihren Bau interessanten Formen wurde auf diesem Wege erbeutet. Hier-

unter fallen namentlich die bizarr gestalteten, meist schwarz gefärbten Tiefseefische, durchsichtige Tintenfische, grofse, hochrothe, bleiche und blinde Crustaceen, einige Wurmformen, eine sehr abweichend gestaltete Seewalze und eine Reihe von Meduseu uud Schwimmpolypen. Die Untersuchungen in der Fischhai galten besonders den Nutzfischen. Die Bai ist an solchen aufserordentlich reich. Prof. Chun berichtet darüber: In erster Linie sei der südliche Hering (Clupea ocellata Puppe) erwähnt. Er dringt in dichten Zügen in die Bai ein und gleicht sehr seinem nordischen Verwaudten. Von den Heringen nähren sich die beiden für den Export in getrocknetem Zustande hauptsächlich in betracht kommenden Nutzfische, nämlich Sciaena aquila (hololepidota Cuv. Val.) und Dentex rupestris Cuv. Val. Die Sciaena aquila wurde gleich am ersten Abend bemerkt, da die $^3/_4$ bis 1 m grofsen Fische in grofser Zahl sich im Umkreise des Schiffes umhertrieben und die massenhaft im Seewasser schwebenden, mikroskopischen Algen (Pyrocystis) zum leuchten brachten. Das gröfste der erbeuteten Exemplare mafs 1,25 m und wog 30 kg. Der schön rosa gefärbte Dentex rupestris hält sich tiefer als die Sciaena in der Nähe des Grundes auf. Die beiden zuletzt erwähnten Fischarten werden allein für den Export hergerichtet und getrocknet. Indessen wurden in der knapp bemessenen Zeit des Aufenthaltes noch einige efsbare Fische bemerkt. Den Heringen scheinen auch die Wale (wahrscheinlich der Gattung Balaenoptera angehörig) zu folgen. Der Reichthum der Grofsen Fischbai an schmackhaften Nutzfischen findet seine Erklärung in der erstaunlichen Productivität des relativ kalten Wassers an organischer Substanz. Der Fischreichthum hedingt weiterhin eine so üppige Entfaltung des Vogellebens, dafs man lebhaft an den Vogelreichthum unserer nördlichen Zonen erinnert wird. Ueber die Arbeiten auf der Agulhasbauk giebt Prof. Chun einen vorläufigen Bericht, worin er die Schwierigkeit betont, mit der die Untersucher wegen des steinigeu und felsigen Untergrundes zu kämpfeu hatten. Es heifst in dem Bericht: „Auf eine gründliche Untersuchung der auf der Agulhasbank angesiedelten Fauna wurde Werth gelegt, da einerseits die früheren Expeditionen — so insbesondere der „Challenger“ und die „Gazelle“ — die Bank umstreiften und andererseits ihre Lagerung zwischen den indischeu, atlantischen und suhantarktischeu Stromgebieten eine eigenartige thiergeographische Stellung voraussetzen läfst. Es wäre voreilig, über den Charakter der jetzt erbeuteten Organismenwelt ein Urtheil zu fällen und es möge der Hinweis genügen, dafs die Mitglieder oft überrascht waren, zwischen fremdartigen Formen solche aufzufindeu, die in hohem Mafse mit unseren nordischen — speciell auch aus der Nordsee bekannten — übereinstimmen. Da die Netze bisweilen einen erstaunlichen Reichthum an Organismeu aus gröfseren uud geringeren Tiefen (im allgemeiuen zwischen 100 und 600 m) an die Oberfläche beförderteu, so wird das gesammelte und auf sämmtliche Klasseu mariner Organismen sich erstreckende Material die Zoologen später voraussichtlich in den Stand setzen, ein sicheres Urtheil über den Charakter der Fauna in thiergeographischer Hinsicht zu fällen.“

Ueber den grünen Strahl schreibt Herr L. Libert aus Havre an Herrn Cornu: „Von meinem Beohachtungsorte aus, der auf der Rückseite des Hügels von Sainte-Adresse liegt, sehe ich das Meer im Süden und Westen und die Seinemündung im Osten. Sehr oft heobachtete ich, wie die Sonne im Meere verschwindet, und viele male stellte ich fest, dafs der letzte Strahl, den sie ausseudet, von schönster grüner Farhe ist, entsprechend der Erklärung, die Sie einst gegeben haben.“ — Ferner ist dieses Schauspiel oft begleitet von Mifsgestaltungen der Sonnenscheihe und von den sonderbarsten Verzerrungen, die von der Gestalt eines Ballons his zu der einer gehrochenen Linie gehen. (Compt. rend. 1898, T. CXXVII, p. 792.)

Im Verlaufe von Gewichtsbestimmungen au Thieren zu Zeiteu, in denen sie keine andere Stoffzufuhr als die atmosphärische Luft erhalten und auch keine Excrete abscheiden aufser der Hautausdunstung und der Ausathmung, hatte Herr Ch. Bouchard gelegentlich Gewichtszunahmen beobachtet, die er erst für Irrthümer gehalten; bald aber überzeugte er sich durch sorgfältige Wägungen, dafs sie richtig siud, und dafs sie auch beim Menschen vorkommen, wo sie 10 g, 20 g und bei einem Individuum von 86 kg Gewicht selbst 40 g iu der Stunde erreichen können. Diese während des Huugerzustaudes zuweilen auftretende Gewichtszunahme dauert niemals länger als eine Stunde und geht dann in die gewöhnliche Gewichtsabnahme über, die infolge der Wasserverdunstung und der Kohlenstoffverbrennuug eintreten mufs. Herr Bouchard erörtert im Anschlufs an diese Beobachtung die Frage, durch welche Vorgänge im lehendeu Körper eine Gewichtszunahme ohne Zufuhr fester und flüssiger Nahrungsmittel erklärt werden könne. Offenbar kann sie nur auf Fixirung des Sauerstoffs zurückgeführt werden, da nur Sauerstoff dem Körper dargehoten wird. Aher weder die Absorption des Sauerstoffs durch die Flüssigkeiten des Körpers, noch seine Verhindung mit Hämoglobin, noch die Verhrennung von Eiweifs, ehenso wenig die Verbrennung des Zuckers und seine Umwandlung in Fett, endlich auch nicht die Verhreunung des Fettes würden eine Sauerstoffspeicherung erklären, die der heobachteten Gewichtszuuahme gleichkäme. Nur die Umwandlung von Fett in Glycogen kann nach der vom Verf. etwas modificirten Chauveauschen Formel eine solche Gewichtszunahme erklären, indem 860 Thle. Fett mit 960 Sauerstoff 216 Wasser, 308 Kohlensäure und 1296 Glycogen geben, und da von den drei Producten nur CO_2 entweicht, H_2O und Glycogen aber zurückbleihen, ergieht sich eine Gewichtszunahme, die experimentell durch drei Versuche belegt werden konnte. (Compt. rend. 1898, T. CXXVII, p. 464.)

Herr Berthelot hat iu der folgenden Sitzung der Pariser Akademie unter Anerkennung der Beobachtungen von Bouchard des weiteren ausgeführt, dafs die von diesem angenommene Umwandlung von Fett in Glycerin nach der angegebenen Formel keineswegs erwiesen, auch uicht wahrscheinlich sei, dafs aber eine vorübergehende Sauerstoffspeicherung durch die Oxydation stickstoffhaltiger Verbindungen ohne entsprechende Kohlensäurehildung möglich sei. (C. R. CXXVII, 491.)

Ameisenbrötchen bei Leea-Arten. Die zu den Ampelidaceeu gehörigen Leea-Arten zählen zu den häufigsten Sträuchern auf Java. Immer findet man auf ihnen grofse Mengen von schwarzen Ameisen, die zumeist rubig und dicht gedrängt an der verdickten Basis der Blattstiele und den Blütheustandsaxen sitzen. Die Pflanzen bieten ihnen nämlich, wie Herr Raciborski ermittelt hat, Nahrung in der Form jener kleinen Ameiseuhrötchen („food-hodies“, Müllersche Körperchen), wie sie durch Belt, Fritz Müller und Schimper bei zwei amerikanischeu Arten aufgefunden worden sind (vgl. Rdsch. 1888, III, 331). Bei der besonders häufigen Leea hirsuta Blume sitzen sie an den jungen Stengeltheilen, weniger an den jungen Blattspreiten in der Nähe der Hauptnerven, hesonders häufig aber an den Blattstielen. Es sind rnudliche, auf einem kurzen Stiel aufsitzende Körperchen, die von einer Schicht kleiner, substanzarmer Epidermiszellen bedeckt sind, im Inneren aber aus grofsen, mit stärkeähnlichen Körnern und grofsen Oeltröpfchen erfüllten Zellen bestehen. Die Stärkezellen zeigen nun in sehr jungen Körperchen eine violette Reaction mit Jod, in späteren Stadien, wo ihre Zahl und Gröfse zunimmt, nehmen sie nach Jodzusatz eine rothgelhe Farbe an, die wahrscheinlich von Amylodextrin herrührt. In diesem Stadium enthalten die Zellen nur wenig Zucker, mit der Reife steigt aher die Zuckermenge; auch die

Zahl und Gröfse der Oeltröpfchen nimmt mit der Reife bedeutend zu. Leea hirsuta producirt ihre Ameisenbrötchen sehr reichlich. Es gelingt zwar in der Natur nicht leicht, sie zu beobachten, da sie von den auf ihre Reife wartenden Ameisen sofort abgepflückt werden. Befreit mau aber die Pflanze vou den Ameisen und schützt sie vor dem Zutritt derselben, so strecken sich in wenigen Stunden die vorher noch kleinen Körperchen bis zu ihrer normalen Gröfse von etwa 0,7 mm Länge, und es kommen fortwährend neue hinzu. An ganz jungen Leeapflanzen werden noch keine Ameisenbrötchen gebildet; diese entstehen am reicblichsten an den Pflanzen, die ihre Blüthenstände schon angelegt haben. Ebenso verhält es sich mit Acacia sphaerocephala. — Die von verschiedenen Autoren beschriebenen „Perldrüsen“ gewisser Vitis- und Ampelopsis-Arten sind den Körperchen der Leea-Arten ganz ähnlich; was aber auch ihre biologische Bedeutung sein mag, so scheinen sie doch iu keinem Falle als Ameisenbrötchen zu dienen. (Flora. 1898, Bd. 85, S. 358.) F. M.

Die physikalische Gesellschaft zu Berlin, welche seit ihrer Gründung im Jahre 1845 durch die Herausgabe der „Fortschritte der Physik“ in den weitesten Kreisen aller theoretischen und praktischen Physiker neidlose Anerkennung sich erworben, hat in ihrer jüngsten Sitzuug am 6. Januar 1899 durch die Annahme von neuen Satzungen sich zur „Deutschen physikaliscben Gesellschaft“ umgestaltet. Der Umstand, dafs der Kreis der Mitarbeiter an den „Fortschritten“ scbon seit einer langen Reihe von Jabren sich weit über die Grenzen der Berliner Mitglieder der physikalischen Gesellschaft hinaus erstreckte und eine grofse Zahl „auswärtiger“ Mitglieder umfafste, hatte schon wiederholt den Gedanken einer Erweiterung der Gesellschaft angeregt. Diese ist nuu durcb die Annahme der neuen Satzungen ins Leben getreten und hat auch eine Erweiterung der Zwecke und der Organisatiou zur Folge gehabt. Die umfassenderen Aufgaben der Gesellschaft sind in §. 2 zum Ausdruck gekommen, nach welchem die Gesellschaft das Studium der physikalischen Wissenschaften zu fördern sucht: „a) durch Herausgabe ihrer Verhandlungen, wodurch iusbesondere den Mitgliedern Gelegenheit zu schneller Veröffentlichung kurzer Mittheiluugen gegeben werden soll; b) durch Herausgabe eines Jahresberichtes über die Fortschritte der Physik; c) durch Mitwirkung an der Herausgabe der Aunalen der Physik und Chemie; d) durch Theiluahme an den Sitzuugen der Abtheiluug für Physik in den Versammlungeu Deutscher Naturforscher und Aerzte; e) durch regelmäfsige Sitzungen in Berlin, in denen die Mitglieder theils über ihre eigenen, theils über die neuesteu fremden physikalischen Arbeiten Vorträge halten; f) durch einen Lesezirkel, in welchem den Berliner Mitgliedern die neueu, iu deu Besitz der Gesellschaft gelangenden Zeitschrifteu mitgetheilt werdeu.“ Ferner steht jedem Mitgliede der Gesellschaft die Benutzung der Bibliothek frei, den auswärtigen Mitgliedern gegen Erstattung der Unkosteu. — Bezüglich der erweiterten Organisation ist die Schaffung eines „wisscnschaftlichen Ausschusses“ hervorzuheben, der aus dem Vorsitzenden, zwei Berliner Mitgliedern des Vorstandes und drei auswärtigen Mitgliederu besteht nebst den Stellvertretern für jedes Mitglied. „Der wisscnschaftliche Ausschufs beräth und beschliefst über allgemeine wissenschaftliche Fragen und dient als begutachtendes Organ für die Redactionsgeschäfte der Gesellscbaft, auch ordnet er die Betheiligung der Gesellschaft an deu Versammlungen deutscher Naturforscher und Aerzte.“

Wir beglückwünschen die altehrwürdige Berliuer physikalische Gesellschaft zu ihrer Umgestaltung uud begrüfsen die neue „Deutsche physikalische Gesellschaft“ mit der zuversichtlicheu Hoffuung, dafs sie ihrer weiteren Aufgabe mit demselben Erfolge wie ihre Vorgängerin gerecht werden, und durch die Zufuhr neuer Säfte dem alten Ruhmeskranze neue Blätter und Blüthen hinzufügen wird.

Die philosophische Facultät zu Marburg hat den amerikanischen Geologen und Paläontologen John M. Clarke zum Ehrendoctor ernannt.

Die medicinische Akademie zu Petersburg hat n. a. die Herren Proff. Waldeyer (Berlin), Stieda (Königsberg), Kühne (Heidelberg), Schwalbe (Strafsburg) zu Ehrenmitgliedern eruannt.

Ernannt: Privatdocent der Chemie Dr. Jul. Tafel in Würzburg zum aufserordentlichen Professor. — Assistent Dr. E. O. Schmidt in Leipzig zum Professor der Chemie an der medicinischen Schule in Kairo. — Prof. John M. Clarke zum Professor der Paläontologie mit dem Titel Staats-Paläontologe, und Dr. F. J. H. Merrill zum Professor der Geologie mit dem Titel Staats-Geologe au der Universität des Staates New-York. — J. H. Holland zum Director des botanischen Gartens in Old Calabar.

Der Professor der Pharmakologie uud medicinischen Chemie an der Universität Rostock, Dr. Otto Nässe, tritt in den Ruhestand.

Gestorben: Dr. Lench, Assistent an der Sternwarte in Züricb, 46 Jahre alt; — am 3. Januar Dr. Max Müller, ordeutlicher Professor für Zuckertechnik an der technischen Hochschule zu Braunschweig, 46 Jahre alt; — der frühere Professor der Chemie an der Princeton University, Dr. John Stillwell Schanck, 81 Jahre alt; — der Mathematiker Prof. Bartholomeus Price in Oxford am 29. December, 80 Jahre alt; — am 17. November in Rom Prof. Achille Costa, Director des zoologischen Museums in Neapel; — am 2. Januar verunglückte der Geophysiker Dr. Reinhold Ehlert (Strafsburg) im Alter von 27 Jahren.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Flora des österreichischen Küstenlandes von Dr. Pospichal, 2. Bd. 1. Heft (Leipzig 1898, Deutike). — Die Chemie des täglichen Lebens vou Dr. Lassar-Cohn, 3. Aufl. (Hamburg 1898, Voss). — Graham-Ottos ausführliches Lehrbuch der Chemie, I. Bd., 3. Abth. Beziehuugen zwischen physikaliscben Eigenschaften und chemischer Zusammensetzuug der Körper von H. Landolt (Braunschweig 1898, Friedr. Vieweg & Sohn). — Erstes mikroskopisches Prakticum von Prof. Arthur Mayer (Jena 1898, Fischer). — Organographie der Pflanzen von Prof. Goebel, II. Theil (Jena 1898, Fischer). — Neues Handwörterbuch der Chemie vou Prof. Carl Hell, Lief. 82 (Braunschweig 1898, Friedr. Vieweg & Sohn). — Zur Lebensweise vou Thorictus Foreli von E. Wasmann, S. J. (S.-A.). — Ameiseufang von Theridium triste Hahn vou E. Wasmann, S. J. (S.-A.). — Eine neue Reflextheorie des Ameisenlebens vou E. Wasmaun, S. J. (S.-A.). — Die Gäste der Ameisen und Termiteu von E. Wasmann, S. J. (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Von den im Jahre 1898 entdeckten neuen und wieder aufgefundenen periodischen Kometeu sind jetzt höchstens noch drei zu beobachteu und diese siud schou sehr schwach gewordeu, nämlich Komet Wolf in noch recht günstiger Stellung im Sternbild Canis major, 5^0 bis 6^0 nordwestlich vom Sirius, Komet Chase au der Südgrenze von Ursa major und der Komet Brooks, der aber nur für die Südhalbkugel sichtbar ist.

Nach einer Mittheilung von E. C. Pickering ist der erdnahe Planet 433 Eros mit Hülfe einer Berechnung von S. C. Chandler auf mehreren Himmelsaufnahmeu aufgefunden worden, die Ende 1894 uud Anfang 1895 auf der Harvardsternwarte bezw. in Arequiba gemacht sind. Mittels dieser Positionen wird sicb die Bahn des merkwürdigen Planeten schon sehr genau bestimmen lassen. Eine vorläufige Rechnung gab eine Verminderung der in Nr. 1 der Rundschau angeführteu Umlaufszeit um 0,2 Tage. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrafse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 28. Januar 1899. Nr. 4.

Wilh. Trabert: Der Zusammenhaug zwischeu den Erscheinungen des Erdmagnetismus und den elektrischen Vorgängen in der Atmosphäre. (Meteorologische Zeitschrift. 1898, Bd. XV, S. 401.)

„Die erdmagnetische Forschung hat in den letzten Jahren einen ganz aufserordentlichen Fortschritt gemacht. Von den verschiedensten Seiten her und auf den mannigfachsten Wegen nähert man sich immer mehr und mehr einem festen Zielpunkt, der endlichen Aufdeckung jener Ursachen, durch welche die so complexen und anscheinend so verworrenen Erscheinungen des Erdmagnetismus bedingt werden. Wenn nicht alle Anzeichen trügen, dann werden wir in kürzester Frist doch wenigstens eine ungefähre Vorstellung von jenen Vorgängen haben, die bisher ein vollständiges Räthsel für uns waren.“ Mit diesen Worten leitet Herr Trabert seine Betrachtungen ein über die Ursachen der erdmaguetischen Erscheinungen, soweit sich dieselben auf die bisherigen Beobachtungen und theoretischen Untersuchungen stützen; im nachstehenden soll das wesentlichste dieser Abhandlung in Kürze wiedergegeben werden.

Nachdem durch v. Bezold und durch Thillo das vorhandene Beobachtungsmaterial in grofsen Zügen geordnet worden und für jeden Parallelkreis der mittlere „normale“ Werth des elektromagnetischen Potentials sowie die „Anomalie“ bestimmt worden war, ist durch A. Schmidt gezeigt worden, dafs durch die Annahme vou Kräften inuerhalb der Erde, welche ein elektrisches Potential haben, von Kräften aufserhalb, die gleichfalls ein Potential haben, und von weiteren Kräften, die kein Potential haben (etwa elektrische Ströme, welche die Erdoberfläche seukrecht durchsetzen) im grofsen und ganzeu die thatsächlichen Erscheinungen sich erklären lassen. Soweit die vorliegenden Beobachtungen lehren, tritt das Potential der äufseren Kräfte wesentlich hinter jenes der inneren zurück, indem es nur etwa $^1/_{40}$ desselben ausmacht; auch die Kräfte, die kein Potential haben, besitzen gegenüber den inneren Kräften eine untergeordnete Bedeutung; sind die letzteren senkrechte Ströme, so würde ihre Intensität pro cm^2 $1{,}7 . 10^{-11}$ Amp. betragen.

Ueber die Existenz solcher verticaler Ströme hat nun eine Untersuchung von L. Bauer ergeben, dafs übereinstimmend auf der Nord- und Südhemisphäre ein systematisches Verhalten zu erkenuen ist; dafs in der Tropenzone ein Gürtel aufwärts gerichteter Ströme in die Erscheinung tritt, in den Rofsbreiten je ein Gürtel mit absteigender Stromesrichtung und in etwa 55° Breite wiederum je eiu Gürtel mit aufwärts von der Erde zur Atmosphäre gerichteten Strömen. Wir haben somit hier ein Verhalten ganz analog dem, welches die Vertheilung des Luftdruckes, der Bewölkung, des Niederschlages und anderer Elemente zeigt.

Auch die neuesten Untersuchuugen von Lizuar über die Aenderungen der erdmagnetischen Elemente mit der Höhe führten zu der Erkenntnifs, dafs aufser den Kräften innerhalb des Körpers auch aufserhalb gelegene vorhanden seien, und zwar müsseu diese Kräfte schon in den unteren Schichteu der Atmosphäre existiren. Weiter hat diese Untersuchung eine gute Uebereinstimmung mit dem Bauerschen Resultat ergeben. „Wir hätten somit, wenn wir zunächst einen Querschnitt durch die Atmosphäre längs des Meridians legen, einen vertical aufsteigenden, die Erdoberfläche durchdringenden Strom in der Tropenzone, welcher sich nach beiden Seiten theilt, und nuu bis zu den Rofsbreiten in der Richtung gegen die Pole hinfliefst. In den höheren Breiten (etwa 55° Br.) hätten wir auf beideu Halbkugeln einen gleichfalls vertical aufwärts gerichteten, die Erdoberfläche durchdringenden Strom, der in der Atmosphäre gegen den Aequator hin abfliefst, bis er in den Rossbreiten mit dem umgekehrt gerichteteu Aequatorialstrom zusammentrifft uud hier gemeinsam mit ihm vertical nach abwärts in die Erdoberfläche abfliefst. Aufserdem hätteu wir längs der Parallelkreise, nach den Resultaten Liznars, iu unseren Breiten, also wohl zwischen den Rofsbreiteu und etwa 55° Breite, einen West-Ost-Strom, während wir über die Richtung der Ströme läugs der Parallelkreise iu den anderen Zonen uach unserem gegenwärtigen Wissensstande nichts auszusagen vermöchteu. Wenn wir mit Schmidt annehmen dürfen, dafs im allgemeinen die Atmosphäre ein Stromsystem ostwestlich durchfliefst, dann müfsten wir wohl in den niederen Breiten zwischen den beiden Rofsbreitengürteln eine Strömung längs der Parallelkreise in dieser Richtung, d. i. ostwestlich, annehmen.“

Diese Ergebnisse lassen einen innigen Zusammenhang zwischen den erdmaguetischen und luftelektrischen Erscheinungen vermutheu und regen die Frage an, ob denn nicht eine mechanische Verlageruug der elektrischen Massen in der Atmosphäre ihrer Gröfsen-

ordnung uud ihrem allgemeinen Charakter nach geeignet ist, diese Ströme zu erklären.

Wie bekannt, hahen die Messungen der Luftelektricität bei schönem Wetter überall positives Potentialgefälle ergeben und auch hei schlechtem Wetter zeigte sich im allgemeinen das Gefälle positiv, und nur bei Stürmen, Gewittern oder anderen localen Wirkungen war das Gefälle negativ, so dafs dieses nur als local auftretende Erscheinung aufgefafst werden mufs, während als Regel das positive Potentialgefälle vorherrscht, der Erdkörper somit negativ geladen sein mufs. Ferner haben die Messungen bei Luftballonfahrten gezeigt, dafs das Potentialgefälle mit der Höhe abnimmt und wahrscheiulich in einigen tausend Metern Null wird, so dafs die Gesammtladung der Erde Null ist, d. h. die negative Ladung der Erde wird paralysirt durch eine gleich grofse positive Ladung der Atmosphäre.

Innerhalb dieser für die ganze Erdoherfläche und Atmosphäre constanten Ladung kommen nun Verlagerungen der Elektricität vor, die sich durch die Aenderungen des Potentialgefälles documentiren. Die Beohachtungen zeigten eine Beziehung zwischen Wasserdampfgehalt und Poteutialgefälle (Ahnahme des Gefälles mit wachsendem Dampfgehalt) und eine ähnliche Beziehung zwischen letzterem und ultravioletter Sonnenstrahluug; durch Braun ist jedoch gezeigt worden, dafs diese Beziehung zum Dampfdrucke eine secundäre, hingegen die zur Temperatur die ursprüngliche sei. Ueber die Art, wie die erwähnten, meteorologischen Factoren auf die Schwankungen des Potentialgefälles wirken, hahen die Beobachtungen nichts ergeben; man kann in dieser Hinsicht nur zwei Anuahmen machen: Entweder ist die Luft ein vollkommener Isolator, dann können die Verlagerungen der Elektricität nur mechanisch durch elektrisch geladene Theilchen, die sich von der Erdoberfläche in die Atmosphäre erheben, zustande kommen (Wasserdampf nach Exner), oder die Luft wird unter Umständen local leitend, so dafs die verschiedenen Elektricitäten sich ausgleichen. Dann mufs es elektromotorische Kräfte geben, durch welche fortwährend eine neue Scheidung der beiden Elektricitäten stattfindet.

Man kennt nun in der That verschiedene Ursachen, welche die Luft local leitend machen, so die Flammen und Feuer, die ultravioletten Strahlen; ferner verlieren manche Körper unter dem Einflusse des Sonnenlichtes ihre negative Ladung, hesonders manche Mineralien und das Eis, also auch die Erdoherfläche. Andererseits sind elektromotorische Kräfte in der Atmosphäre bekannt, nämlich die Reibung von Schneekrystallen und Wassertropfen, der Contact von Wasser und Luft, der Contact von Erdboden und Luft und andere. Zweifellos wirken alle Ursachen und es treten nur local und zeitlich verschieden einzelne mehr in den Vordergruud, so dafs hier der Ausgleich, dort die Neuerzeugung von Elektricität überwiegt. Im grofseu und ganzen werden in Gebieten überwiegender Bestrahlung durch die Sonne die ausgleichenden Kräfte vorherrschen, also Transport der negativen Elektricität von der Erdoberfläche in die Atmosphäre und der positiven aus der Atmosphäre zur Erde, während dort, wo Bewölkung und Niederschlag überwiegen, negative Elektricität dem Erdkörper wiedererstattet wird, ein Strom nach aufwärts stattfindet.

Dies eutspricht den sicheren Beobachtungsergebnissen: Mit zunehmender Temperatur nimmt hei heiterem Himmel das Potentialgefälle ab, während bei Bewölkung und Niederschlag negative elektrische Massen aus der Atmosphäre zur Erde herabgelangen. Wir haben also im Regengürtel der Calmeu und in beideu Gürteln hoher Bewölkung einen Uebergang negativer Elektricität aus der Atmosphäre zur Erdoberfläche, d. i. einen Strom nach aufwärts, in den beiden Gürteln geringer Bewölkung der Rofsbreiten Uehergang der positiven Elektricität aus der Atmosphäre zur Erdoberfläche, d. i. einen Strom nach ahwärts. Aufserdem wird selbstverständlich die positive Ladung der Atmosphäre die Circulation dieser letzteren mitmacheu müssen, wir werden also entsprechend dem vorwiegenden E-Winde der niederen Breiten hier einen Elektricitätstransport in der Richtung E-W, in den höheren Breiten mit ihren vorwiegenden W-Winden einen Transport der positiven Elektricität in der Richtung W-E, also westöstlich gerichtete elektrische Ströme hahen.

Das zur Erklärung der erdmagnetischeu Erscheinungen theoretisch abgeleitete Stromsystem stimmt somit vollkommen mit demjenigen, das nach den Erscheinungen der Luftelektricität auzunehmeu ist. Der Verf. wendet sich daher der Erörterung der Frage zu, ob der so gefundene, mechanische Elektricitätstransport quantitativ hiureicht, um Ströme zu liefern, wie sie der Erdmagnetismus verlangt. Wegen dieser Discussion, für welche noch wenig Messungsmaterial vorliegt, soll hier auf die Originalarbeit verwiesen werden; das Ergehnifs derselben ist in folgendem wiedergegehen: „Gegen den Zusammenhang zwischen den verticalen Erdluftströmen mit den Erscheinungen der Luftelektricität kann somit kein Argument, das ins Gewicht fiele, beigebracht werden. Die Möglichkeit eines Zusammenhanges hleibt offen, und es ist kaum möglich, das Vorhandensein vou Erdluftströmen anders plausihel zu machen. Was die Ströme längs der Parallelkreise anhelangt, so gelingt es hier nicht, zu einem in quantitativer Beziehung befriedigenden Resultate zu gelangen, wir steheu, wenn wir, was ja kaum anders möglich ist, an ihrer Realität festhalten, vor einem neuen Räthsel. Eine hefriedigende Erklärung derselhen durch mechanischen Elektricitätstransport läfst sich nicht gehen."

Friedrich Czapek: Weitere Beiträge zur Kenntnifs der geotropischen Reizbewegungen. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. 1898, Bd. XXXII, S. 175.)

Die Reizbewegungen der Pflanzen sind lange Zeit hindurch für grundverschieden von denen der Thiere

betrachtet worden. Erst die Arbeiten von Sachs, Darwin und Pfeffer haben zu einer Aenderung dieser Anschauung geführt. Epochemachend wirkte vor allem Darwins Beobachtung, dafs die Wurzelspitze den durch die Schwerkraft ausgeübten (geotropischen) Reiz aufnimmt, aber nicht selbst die Reaction ausführt, sondern dafs er von dort erst zur Krümmungszone geleitet wird. Man hat also für die Wurzel Reizaufnahme, Reizleitung und Reizreaction in ähnlicher Weise zu unterscheiden, wie für gewisse thierische Objecte.

Bei den Thieren unterscheidet man bekanntlich zwei Formen von Reizbewegungen, für welche die Mitwirkung des Centralorgans nöthig ist: reflectorische und psychische Vorgänge. Den erstereu stellt nun Herr Czapek die Reizbewegungen der Pflanzen an die Seite, indem er vorschlägt, sie als reflectorisch ausgelöst zu bezeichnen und von pflanzlichen Reflexbewegungen zu sprechen. Deu Reizaufnahmeapparat, der nicht immer ein räumlich gesondertes Organ darstellt (wiewohl sich das Vorhandensein von gesondert vor sich gehenden Aufnahme- und Reactionsprocessen auch hier erweisen läfst) bezeichnet Herr Czapek nach dem Vorgange Pfeffers als perceptorisch thätiges Organ des Reflexbogens (Sensory zone Mac Dougals). Die geringste, eben noch Reaction auslösende Reizdauer nennt Verf. Präsentationszeit, die zwischen Reizbeginn und Reactiousbeginn verstreichende Zeit (nach Exner und im Anschlufs an Pfeffer) Reactionszeit, endlich jene Frist, binnen welcher noch nach Aufhören des physikalischen Reizes und Beseitigung etwaiger Hemmung Reaction erhalten werden kann, Impressionszeit. Anfser diesen Beneunungen hat Verf. in den vorliegenden, auf die geotropischeu Reizbewegungen bezüglichen Untersuchungen noch eine ganze Reihe nener Ausdrücke znr Kennzeichnung verschiedener Erscheinungen eingeführt. Hier sei nur der Ausdruck Aesthesie erwähnt, womit Herr Czapek die der Sinnesthätigkeit bei Thieren entsprechende Fähigkeit der Pflanzenorgane zur Wahrnehmung einer bestimmten physikalischen Reizgattung bezeichnet. (Geo-, Photo-, Chemoästhesie u. s. w.) Auch auf des Verf. Versuche kann hier nicht näher eingegaugen werden. Es mufs genügen, die Hauptergebnisse derselben, sowie einige daran anschliefsende Erörternngen mitzutheilen, aus denen hervorgeht, welche Auffassung sich Verf. über die Wirkungsweise der Schwerkraft gebildet hat.

Zur Feststellung der Präsentationszeit legte Herr Czapek verschiedene Objecte (Keimwurzeln etc.), die sich infolge des Schwerkraftreizes krümmen, horizontal und brachte sie dann partienweise zu verschiedenen Zeiträumen auf den Klinostaten, durch dessen Drehung sie in der bekannten Weise der Wirkung der Schwerkraft entzogen waren. Jene Zeit, bei welcher dann noch eben eine Spur geotropischer Nachkrümmung festgestellt werden konnte, wurde als Minimum der eben wahrnehmbaren Reizwirkungsdauer angenommen.

Es stellte sich nun heraus, dafs die geotropische Präsentationszeit für sehr empfindliche Objecte unter günstigen Bedingungen in der Regel etwa 15 Minuten beträgt; unter diesen Betrag sah Verf. sie nicht herabsinken. Im allgemeinen ist die phototropische Präsentationszeit merklich kürzer, d. h. Lichtreize werden rascher wahrgenommen als Schwerkraftreize.

Die Abhängigkeit der Intensität der Perception von der Reizungsdauer spricht sich einmal aus in der Gröfse der Reactionszeit und sodann in der Winkelgröfse der Krümmung, die nach Aufhören der geotropischen Reizung auf dem Klinostaten erreichbar ist. Die Reactionszeit ist, wie die Versuche zeigten, nicht etwa der Expositionsdauer umgekehrt proportional, sondern fällt mit deren Steigernng von der Präsentationszeit an erst langsam, worauf eine rasche Abnahme bis zum erreichbaren Minimum folgt. Zu entsprechenden Ergebnissen gelangt man beim Vergleich der maximalen Winkelgröfsen der Krümmung bei verschiedenen Expositionszeiten. Eine Verlängerung der Reizdauer über die Präsentationszeit hinaus bewirkt also, dafs die Perception intensiver wird. Die Erregung kann noch viel weiter gesteigert werden, wenn man die Versuchsobjecte über die Reactionszeit hinaus geotropisch reizt und eine Krümmung durch übergeschobene Glasröhrchen während der Reizung verhindert.

Die gesteigerte Erregungsintensität mit zunehmender Reizdauer äufsert sich auch in einem Wachsen der Impressionszeit, d. h. einem vermehrten Nachhalten der Erregung. Auch hier ist die Steigerung eine erst langsame, dann immer raschere, und das Maximum wird relativ bald erreicht, so bei Lupinenwurzeln durch vierstündige Reizung; eine Krümmung kann hier 48 Stunden hindurch jederzeit uach Befreien aus der Fixation erhalten werden.

Um die Gröfse der Reizkraft zu variiren, kann man die Ceutrifugalkraft, deren Wirkungen mit der Schwerkraft identisch sind, zu Hülfe nehmen. Durch die Centrifugalversuche wurde das Abhängigkeitsverhältnifs zwischen der Gröfse der Reizkraft und der Erregungsgröfse (Excitation) des sensiblen Apparates festgestellt. Die Excitatiou nimmt von der Reizschwelle, d. h. dem kleinsten, wahrnehmbaren geotropischen Reiz (etwa = 0,001 g) an sehr rasch zu, relativ viel rascher als die auslösende Kraft, erreicht aber sehr bald ihreu submaximalen Grad, worauf vielfacher Steigerung der Fliehkraft eine nur unbedeutende Vermehrnng der Erregung entspricht.

Der Umstand, dafs auch für die stärkste geotropische Reizung eine gewisse Präsentationszeit nothwendig ist, beweist nach Ansicht des Verf., dafs das sensible Organ nur durch successive gesteigerte Wirkung in Erregung versetzt wird. Wir müssen danach annehmen, dafs eine Summation von Einzelanstöfsen erfolgt, die schliefslich zur geotropischen Wahrnehmnng führt. In analoger Weise erfolgt ja auch die Reizaufnahme bei thierischen Reflexvorgängen.

Bei schwacher und kurzdauernder Reizung entspricht einer bestimmten Reizungsdifferenz ein höheres

Anschwellen der Erregung als bei starker und langandauernder Reizung. Die Reizaufnahmefähigkeit (Impressibilität des sensiblen Apparates) ist demnach für schwache Reize gröfser als für starke, und analog verhält es sich bezüglich der Reizdauer. „Wahrscheinlich gilt das Webersche Gesetz auch für den Geotropismus."

Dafs nur Summirung von Einzelimpulsen die Auslösung bei geotropischen wie bei andersartigen Reflexvorgängen bewirkt, begründet Verf. besonders auch durch die Erfahrungen, die bei intermittirender Reizung mit kurz währenden Partialreizungen gemacht wurden. Diese Erfahrungen beweisen, „dafs auch durch sehr kurz dauernde Reizung im sensiblen Apparate Erfolge erzielt werden, wenn auch nicht schon ein einziger Partialreiz hinreicht, um die Reaction auszulösen".

Von Veränderungeu, welche durch die mit der Reizaufnahme verbundenen Processe im sensiblen Organ hervorgerufen werden, liefsen sich objectiv bisher nur quantitative Differenzen einiger chemischer Reactionen nachweisen, die auf eine Vermehrung aromatischer oxydabler Substanzen und eine Verminderung Sauerstoff übertragender Zellsubstanzen infolge geotropischer Reizung hindeuten (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 289). Diese Veränderungen siud um so stärker, je stärker die Erregung des sensiblen Apparates ist.

„Der Begriff „Reiztransmission" ist für die geotropische Reizung eine complexe Gröfse. Hierunter subsumiren alle Vorgänge des Reflexprocesses zwischen Perception und Reaction. Eine räumliche Trennung ductorischer und perceptorischer Thätigkeit liegt in der Wurzelspitze höchstens unvollkommen vor. Die Zeit, welche der geotropische Reiz gebraucht, um aus der Wurzelspitze in die Krümmungszone zu gelangen, läfst sich auf Grund experimenteller Erfahrung auf etwa fünf Minten veranschlagen. Die Reizleitung dürfte einerseits von den Protoplasmaverbindungen, andererseits durch bestimmte Diffusionsvorgänge zwischen den benachbarten Zellen besorgt werden. Eine bestimmte Richtung des geotropischen Reizes von der Stelle der Perception hinweg nach der Reactionsstelle läfst sich jedenfalls nicht feststellen, sondern der Reizvorgang breitet sich strahlenförmig nach allen Seiten gleichmäfsig aus. Die Natur der die Reizleitung vermittelnden Processe dürfte mit chemischen Veränderungen im Zellinhalte der ductorisch thätigen Elemente in Beziehung zu bringen sein. Die Schnelligkeit, wohl auch die Höhe des ductorischen Processes wächst mit der Höhe der geotropischen Erregung."

Die Reizperception und ebenso die Transmission werden durch äufsere Factoren (Temperatur, chemische Agentien, Wundreiz) beeinflufst, deren Wirkung Verf. eingehend behandelt.

Da, wie schon oben bemerkt, geotropisch reizbare Pflanzen durch Centrifugalkraft und Gravitation in gleicher Weise beeinflufst werden, so schliefst Verf., dafs der physiologische Reiz, den die Schwerkraft ausübt, nur in Ertheilung einer Massenbeschleunigung bestehen kann. Diese Wirkung könne sich naturgemäfs nur in bestimmten Druckwirkungen der Elemente des sensiblen Organes auf einander äufsern. Dementsprechend führt Verf. z. B. die Auslösung von Reizbewegungen durch Gravitationswirkung in verschiedenen Neigungswinkeln an normal senkrecht abwärts wachsenden (orthotropen) Wurzeln auf die Existenz eines seitlich auf die sensiblen, längsgerichteten Zellreihen der Wurzelspitze wirkenden Druckes zurück, den diese Längsreihen gegenseitig auf einander ausüben. Die verticalen Lageu, in denen dieser Druck gleich Null wird, wirken nicht krümmungsauslösend. Die in jeder Neigungslage gebotenen Druckverhältnisse lösen die entsprechende Reaction aus.

„Der Geotropismus umfafst demnach die Fähigkeit der Pflanze, durch Wahrnehmung der verschiedeneu Druckverhältnisse in den sensiblen Organen sich in bestimmter Weise zur Kraftrichtung einer ertheilten Massenbeschleunigung (Erdschwere, Centrifugalkraft) mittels reflectorisch ausgelöster Bewegungsphänomene orientiren zu können. Am nächsten kommt diese Fähigkeit den animalischen Bewegungsempfindungeu, welche ebenfalls zur Orientirung der Körpertheile eines Thieres im Raume mit beitragen.

Wenn auch jede sensible Zelle mit einem druckempfindlichen Organ ausgestattet sein mufs (wahrscheinlich der Hautschicht des Protoplasmas), so ist es doch möglich und vielfach realisirt, dafs erst das Zusammengreifen der Vorgänge an den Elementen eines ganzen Zellencomplexes eine Wahrnehmung des Schwerkraftreizes bedingt, und erst dieser Factor hinreicht, um alle Auslösungsprocesse zu veranlassen, welche das Organ in eine bestimmte räumliche Orientirung bringen und erhalten." F. M.

H. C. Vogel: Ueber das Spectrum von α Aquilae und über die Bewegung des Sternes im Visionsradius. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften. 1898, S. 721.)

Im Jahre 1889 hatte Scheiner auf eine Eigenthümlichkeit des der ersten Klasse angehörenden Spectrums von α Aquilae aufmerksam gemacht, welche darin besteht, dafs in demselben aufser den breiten, für die Klasse I typischen Wasserstofflinien ganz matte, etwas verwaschene Bänder zu erkennen sind, welche in Bezug auf ihre Lage mit Liniengruppen der Spectra der Klasse II übereinstimmen (vgl. Rdsch. 1889, IV, 181). Er stellte zwei Erklärungsmöglichkeiten auf: Entweder bilde α Aquilae infolge Abkühlung und Verdichtung seiner Atmosphäre einen Uebergang zwischen den Sternen I. und II. Klasse; oder α Aquilae sei ein Doppelstern, und sein Spectrum zeige die Uebereinanderlagerung eines Spectrums erster Klasse und eines der Klasse II. Die zweite Erklärung konnte aus den Potsdamer Beobachtungen über die Bewegung der Sterne im Visionsradius nicht gestützt werden, weil zu wenig Aufnahmen dieses Sternes vorlagen. Hingegen hatte Deslandres (Rdsch. 1896, XI, 46) für die Geschwindigkeit von α Aquilae im Visionsradius erhebliche Schwankungen gefunden, welche zu dem Schlusse führten, dafs der Stern mindestens dreifach sein müsse.

Bei der Durchsicht der Deslandresschen Beobachtungen hat sich Herr Vogel von der Realität der Schwankungen des Spectralbildes nicht überzeugen können, und liefs daher in den Jahren 1896 und 1897 eine gröfsere Anzahl von Aufnahmen des Sternspectrums mit dem grofsen Potsdamer Spectrographen durch die Herren

Clemens und Hartmann ausführen. Mehrere dieser durchschnittlich geluugenen Aufnahmen zeigten die oben erwähnten, matten Bänder sehr deutlich, und auf einigen machten diese den Eindruck, als wenn sie in Linien aufgelöst werden könnten.

Die Wichtigkeit des Auftretens schwacher, verwaschener Bänder im Spectrum eines Sterns der ersten Spectralklasse, besonders aber der Umstand, dafs diese Bänder mit Liniengruppen eines Spectrums der Klasse IIa ziemlich sicher zu identificiren sind, verleiht dieser Beobachtung weitgehendes Interesse. Herr Vogel erörtert zuuächst das Verwaschensein der matten Bänder, das durch Schwächung der Lichtintensität niemals, wohl aber durch unscharfe Focussirung in eiuer Weise herbeigeführt werden kaun, dafs die Bilder des verwaschenen Sonnenspectrums dem der schwachen Bänder von α Aquilae sehr nahe kommen. Eine genaue Vergleichung zeigt jedoch, dafs eine vollkommene Uehereinstimmung nicht stattfindet, besonders bezüglich der Gruppe G, die im Sonnenspectrum stark hervortritt, aber in dem Spectrum von α Aquilae kaum angedeutet ist. Dies spricht auch dafür, dafs ein Uebereinauderlagern eines Spectrums Ia mit eiuem IIa nicht anzuuehmen sei. Audererseits ist die Aehnlichkeit zwischen dem durch unscharfe Einstellung der Platte erzeugten Sonnenspectrum und dem von α Aquilae so grofs, dafs der Grund der Entstehung verwaschener Bänder im Spectrum vou α Aquilae in einem durch Verbreiterung der einzelnen Linien verursachten Zusammenfliefsen eng stehender Linien gesucht werden mufs.

Bezüglich der Ursache der Verbreiterung der Linien zu den matten Bändern kann zunächst eine Aenderung der Temperatur- und Druckverhältnisse iu der Atmosphäre des Sterns ausgeschlossen werden, weil dann in den Spectren der Klasse Ia auch die Linien anderer Metalle verbreitert sein müfsten, während sie iu fast allen Spectren scharf erscheinen. Ebenso unwahrscheinlich ist die Annahme, dafs ein Spectrum der Klasse Ia überlagert ist von einem Spectrum eines Begleiters der Klasse IIa, das infolge besonderer Temperatur- und Druckverhältnisse iu der Atmosphäre des Begleiters verbreiterte Linien hat. Wohl aber läfst sich die Verbreiterung der Linien als die Folge der Rotation des Sterns erklären, wenn man annimmt, dafs die Rotationsaxe nicht im Visionsradius liegt oder einen sehr spitzen Winkel mit diesem bildet. An dem einen Randtheile des Sterns erfahren die Linien eine Verschiebung nach violet, an dem anderen nach roth, so dafs die Linien um den Betrag dieser Verschiebungsdifferenz verbreitert erscheinen müssen, wenn das Licht von allen Theilen der Sternoberfläche gleichzeitig den Spalt des Spectroskops trifft.

Ueher das Spectrum von α Aquilae präcisirt Herr Vogel seine Ansicht wie folgt: „Das Spectrum gehört zur Klasse Ia 3, die Wasserstofflinieu sind durch die Druck- und Temperaturverhältnisse in der Atmosphäre des Sternes stark verbreitert [nicht durch Rotation, da dieselbe für einen Aequatorpunkt 170 km bis 335 km in der Secunde betragen müfste, wenn sie die beobachtete Breite der H-Linien erklären sollte], sie erscheineu noch um ein weniges mehr verwaschen durch die Rotation des Sterns. Aufser den Wasserstofflinieu siud die Linien der Spectra zahlreicher Metalle vorhanden, und die Atmosphäre des Sterns uähert sich in Bezug auf ihre Zusammensetzung derjenigen der Sterne der II. Spectralklasse. Die sämmtlichen Linien sind aber infolge einer stärkeren Rotatiou verbreitert [zum Zusammenfliefsen der Linien in linienreichen Ahschnittten des Sonnenspectrums ist eine Rotationsgeschwindigkeit am Aequator von 27 km in der Secunde erforderlich], so dafs sich aus nahestehenden Linien einzelne verwaschene Bänder hilden, kräftigere, isolirt stehende Linien aber verwaschen erscheinen."

In einem zweiteu Abschnitt seiner Abhandlung giebt Herr Vogel die neueren Beobachtungen über die Bewegung vou α Aquilae im Visionsradius, aus deneu im Verein mit den als zuverlässig sich ergebenden, ältereu Beobachtungen eine Annäherung des Sternes zur Sonne von $36{,}1 \pm 0{,}7$ km resultirt. Eine periodische Schwankung der iu den Visionsradius fallenden Bewegungscomponente hat sich nicht herausgestellt.

J. Hanauer: Ueher die Abhängigkeit der Capacität eines Condensators von der Frequenz der benutzten Wechselströme. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXV, S. 789.)

Nimmt ein Condensator, dem man die Elektricitätsmenge e zuführt, das Potential p an, so nennt man $e.p$ seine Capacität. Ihrer Messung auf statischem Wege steht die Schwierigkeit entgegen, dafs jeder Condensator mehr oder weniger durchlässig für Elektricität ist, so dafs vou der Ladung mit der Zeit mehr und mehr verloren geht. Darum läfst man die Ladung nur ganz kurze Zeit andauern, was durch Anwendung von Wechselströmen, die zwischen heiden Condeusatorbelegungen hin- und herfliefsen, ermöglicht wird. Die Messung geschieht danu in der Wheatstoneschen Brücke mit Inductorium und Telephon. Ersetzt mau nämlich in einer gewöhnlichen Wheatstoneschen Brücke die Widerstände zweier benachbarteu Zweige durch Capacitäten (c_1, c_2) von Condeusatoren, so gilt als Bedingung, dafs das Telephon schweigt: $c_1 : c_2 = w_3 : w_4$, wo w_3, w_4 die Widerstände in den anderen heideu Zweigen sind. Die Methode ist also eine Vergleichsmethode, und man hat sich einen Mefscondensator herzustellen (wie solche heute käuflich zu haben sind). Versucht man nun die Einstellung in der Brücke auszuführen, so hemerkt man, dafs ein wirkliches Verschwiuden das Tones im Telephou nicht erreicht wird, namentlich, wenn man ein gewöhuliches Inductorium als Stromquelle henutzt; ein besseres Tonminimum erreicht man durch Anwendung reiner Sinusströme. Jedoch zeigt sich nun, dafs das Verhältnifs $w_3 : w_4 = c_1 : c_2$ verschieden gefunden wird, je nach der Schwingungszahl des Sinusstromes, den man verwendet. Die Capacität eines Condensators hängt nun aufser von seinen geometrischen Verhältnissen von der Dielektricitätsconstante seines Dielektricums ab. Demuach scheint es, als ob die Dielektricitätsconstante mancher Dielektrica abhängig ist von der Frequenz der angewandten Wechselströme. Die Dielektricitätsconstante (d) ist eine dem Brechungsexponenten (n) verwandte Zahl, derart, dafs für praktisch uneudlich lange elektromagnetische Wellen (Hertzsche Schwingungeu) $d = n^2$ ist. Dementsprechend hatte die philosophische Facultät der Universität Würzburg die Preisaufgabe gestellt, zu untersuchen, oh die scheinbare Aenderung der Dielektricitätsconstante mit der Schwingungszahl des Mefsstromes „als eine Dispersion elektrischer Wellen" aufzufassen sei oder nicht.

Verf. hat eine Reihe von Versuchen zur Klärung der Frage angestellt. Er wendet statt des gewöhnlichen Telephons das weit empfindlichere optische Telephon (Wien) an, das nur auf einen reiuen Sinusstrom von bestimmter Frequenz reagirt. Man kann dann einen beliebigen Wechselstrom zur Messung verwendeu, wenn er nur die verlangte Frequenz hat. So ist ein gewöhnliches Inductorium mit geeignetem Unterbrecher verwendbar. Der den Messungeu zu Grunde gelegte Coudensator war eiu Luftcondensator mit variabler Capacität. Der zweite Condensator hatte als Dielektricum die zu untersuchende Substanz: feste Körper und Flüssigkeiten. Während man Luft als vollkommenen Isolator betrachten kann, leitet jeder andere Körper die Elektricität mehr oder weniger. In der Wheatstoneschen Brücke wird also in dem einen Zweige, wo sich der zu messende Condensator befindet, fortdauernd ein geringes Quantum elektrischer Energie in Joulesche Wärme verwandelt. Diese Unsymmetrie ist auch der Grund, warum man im Telephon nur ein Tonminimum erzielt. Man kanu den Uebelstand beseitigen, indem man dem Luftcondensator parallel einen sehr

grofsen Widerstand schaltet; dann läfst sich thatsächlich vollkommenes Verschwinden des Tones im Telephon erreichen. Die Gröfse des dazu nöthigen Widerstandes giebt ein Mafs für die Energieahsorption im Dielektricum. Ein solcher Energieverlust ist nun aber noch aus einem anderen als dem schon genannten Grunde denkbar, nämlich, wenn das Dielektricum des Condensators aus einer Mischung von Leitern und Nichtleitern besteht. Für ein solches „geschichtetes" Dielektricum läfst sich durch Rechnung zeigen, dafs es mit wachsender Schwingungslauer des Mefsstromes einen wachsenden Euergieverlust und wachsende Capacität des Condensators hewirken mufs. Sämmtliche Messungen des Herrn Hanauer sind in gleichem Sinne ausgefallen; er hat Glas, Glimmer, Hartgummi, Paraffiu untersucht. Seineu Versuchen entsprechend kann man demnach solche Dielektrica als geschichtet hetrachten; man ist noch nicht gezwungen, eine „Dispersion" für elektrische Wellen anzunehmen. Die Beobachtungen an Flüssigkeiten (Petroleum, Benzin, Alkohol, Anilin, Wasser) wurden durch Polarisationserscheinungen beeinflufst, die Verf. nicht eliminirt hat. O. B.

Alan A. Campbell Swinton: Ueber den Kreislauf des Gasresiduums in einer Crookesschen Röhre. (Philosophial Magazine. 1898, Ser. 5, Vol. XLVI, p. 387.)

Die Mehrzahl der Physiker bekennt sich jetzt zur Crookesschen Vorstellung von der corpusculären Natur der Kathodenstrahlen, nach welcher diese von der Kathode fortgeschleuderte, negativ geladene Gastheilchen sind. Ueher den Weg, auf dem diese Gastheilchen oder Atome wieder zur Kathode zurückkehren, sind aber die Ansichten noch wenig sicher. Dafs sie zurückkehren müssen, unterliegt wohl keinem Zweifel, da sonst alle Gastheilchen sich an dem einen (autikathodischen) Ende ansammeln müssten, während die Kathode selbst von einem absoluten Vacuum umgehen sein würde. Einige Forscher nahmen an, dafs die Theilcheu in den Pausen zwischen den eiuzelnen Entladuugeu durch gewöhnliche Diffusiou zur Kathode zurückkehren; Andere, dafs sie längs der Innenseite der Glaswände der Röhre langsam sich zurückbegehen; wieder Andere meinten, dafs sie schou während der Entladung durch den Raum zwischen den Kathodenstrahlen und dem Glase zur Kathode zurückkehren. Die weitere naturgemäfs sich aufdrängende Frage, ob die zurückkehrenden Gastheilchen positive Elektricität von der Anode zur Kathode führen, in ähnlicher Weise, wie wenigstens ein Theil der negativen Elektricität von der Kathode fortgeführt wird, war noch gar nicht iu Angriff genommen. Zwar hatte Crookes schon 1891 eineu Versuch beschriehen, in welchem er eine Entladungsröhre durch ein mit zwei feinen Löchern versehenes Diaphragma theilte und vor jedes Loch ein kleines Mühlenrädchen stellte; wenn die Kathodenstrahlen durch das eine Loch geleitet wurden und hier die Mühle in der einen Richtung in Rotation versetzten, dann zeigte die Mühle vor der zweiten Oeffnung entgegengesetzte Rotation als Wirkung zurückströmender Theilchen. Hierdurch war aber die Existenz eines Anodenstromes noch nicht erwiesen, denn die durch den Kathodenstrom hervorgerufene Druckdifferenz in den beiden Hälften der Röhre mufste den gleichen Effect haben.

Herr Swinton hat nun unter Mitwirkung der Herren Stanton und Wolf diese Frage mittels einer Reihe verschiedener Röhren näher untersucht. In der einen hochgradig evacuirten Röhre standen sich eine concave Aluminiumkathode und eine ehene Anode, wie iu den gewöhnlichen Focusröhren, gegenüber; ein sehr leicht bewegliches Radiometerrädchen mit Glimmerflügeln konute von einer seitlichen Röhre aus entweder in die Mitte der Röhre zwischen Anode und Kathode gehracht werden, so dafs der Kathodenstrom direct die Flügel treffen mufste, oder nach der Seite verschoben werden, so dafs es ganz aufserhalb der Kathodenstrahlen sich hefand. Der Versuch zeigte nun in der That, wenn die Mühle in der Bahu der Kathodenstrahlen stand, eine der Richtung der fortgeschleuderten Gaspartikel entsprechende Rotation und aufserhalb der Kathodenstrahlen eine entgegengesetzte Rotatiou, entsprechend einem Strome von der Anode zur Kathode an der Aufsenseite des Kathodenstromes. Diese anodische Rotation zeigte sich nur hei sehr starker Verdünnung; sie war schwächer als die Rotation im Kathodenstrome, wurde aber immer schneller, je stärker die Verdünnung war.

Dafs es sich hier wirklich um einen von der Anode ausgehenden Strom und nicht etwa um reflectirte Kathodenpartikelchen handelte, wurde dadurch erwiesen, dafs der Strom aufhörte, weun die Anode zur Erde abgeleitet, oder seitlich verlegt wurde; hingegen trat er sofort wieder auf, wenn die Erdverbindung aufgehoben, oder die Antikathode mit der Anode verhunden wurde.

War durch diese Versuche die Existenz eines wirklichen Anodenstromes in den stark verdünnten Röhren erwiesen, so konnte der Verf. auch weiter zeigen, dafs der Anodenstrom positiv geladen ist, eheuso wie der Kathodenstrom negativ. Zu diesem Zwecke wurden zwei besonders construirte Sonden in die Röhre eingeführt, von denen die eine in die Bahn der Kathodenstrahlen reichte, die andere aufserhalh des Kathodenstromes in der Bahn des Anodenstromes lag. Bei den Entladungen in sehr stark evacuirter Röhre zeigte die erste Sonde stets eine negative Ladung, die zweite stets eine positive. Bei geringeren Verdünnungsgradeu, bei denen die beschriehenen Erscheiuungen nicht auftraten, geht wahrscheinlich die Entladung durch das Gas, nach dem Princip der Grothusschen Kette, von Molekel zu Molekel; bei sehr hohen Verdünnuugen aber führen die Gastheilchen die Elektricitäten direct vou der einen Elektrode zu der anderen.

Um den Einwänden zu begegnen, dafs es sich hei den Glimmerflügeln um elektrische Wirkungen gehandelt habe, liefs Verf. die Flügel vergolden und auf metallische Zapfen setzen, so dafs sie bequem zur Erde abgeleitet werden konnten. Der Versuch ergah jedoch auch bei elektrisch abgeleiteter Mühle ganz dieselbe Erscheinung wie mit den Glimmerflügeln. Hier konnte ührigens auch durch Verbinduug der Flügel mit einem Galvanometer gezeigt werden, dafs sie im Anodenstrome positiv geladen werden.

S. v. Geitler: Ueher die Verschiedenheit der physikalischen Natur der Kathodenstrahlen und der Röntgenstrahlen. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXVI, S. 65.)

Man ist vielfach geneigt gewesen, auzunehmen, dafs Kathodenstrahlen und Röntgenstrahlen wesensgleiche Erscheinungen seien, d. h. dafs man die einen in die andereu continuirlich überführen könnte, wenn man nur die experimentellen Hülfsmittel hätte. So nennt Lenard die Röntgenstrahlen „Kathodenstrahlen vou der Ahlenkbarkeit 0", indem er heide Strahlengattungen nach ihrer magnetischen Ablenkharkeit in eiu „Spectrum" geordnet denkt. Dem Verf. erscheint diese Auffassuugsart als unzulässig: „Man wird eiue derartige Systematik unannehmhar finden, welche zwei verschiedene Erscheinungsgruppen in dieselbe Klasse uur deshalb ordnet, weil in der einen Gruppe eine Eigenschaft gänzlich fehlt, welche in der andereu auch verloren gehen kann." Es müfsten denn sämmtliche anderen Eigenschaften identisch sein. Verf. führt aher eine Eigenschaft an, die den Röntgenstrahlen zukommt, den Kathodenstrahlen nicht. Er heweist durch einwandsfreie Versuche die schon hekannte Thatsache, dafs Röntgenstrahlen die durchstrahlten Gasc leitend machen, derart, dafs die Leitung von der Richtung der Röntgenstrahlen ganz unabhängig ist und keine der beiden Elektricitätsarten bevorzugt. Kathodenstrahlen führen dagegen nur eineu

solchen Ladungsausgleich herbei, wie ihn negativ geladene, in einer gewissen Richtung fortgeschleuderte Theilchen bewirken können. Das spricht sehr gegen die Wesensgleichheit der Kathoden- nnd Röntgenstrahlen.

O. B.

Ludwig Finkh: Beiträge zur Kenntuifs der Gabbro- und Serpentingesteine von Nord-Syrien. (Zeitschr. der deutschen geolog. Gesellschaft. 1898, Bd. L, S. 79.)

Verf., dem das von Max Blanckenhorn auf seiner Reise im Frühjahr 1888 gesammelte Material zur Verfügung stand, untersuchte die im westlichen Theile Nordsyriens in den Küstenstrichen uördlich der Bucht von Dschebele auftretenden, meist mit vormiocänen Schichten verknüpften Gabbros und Serpentine. Die sedimentären Gesteine, die hauptsächlich dieses um den Orontesfluſs gelegene Gebirge, aus deu Bergzügen des Amanus und Casius bestehend, zusammensetzen, gehören vorwiegend der Kreide- und der Tertiärformation an. Die Basis bilden obercretaceische Kalke, meist unter mächtigen Tertiärablagerungen verborgen und nur in den Thälern angeschnitten. Die Gabbros und Serpentine treten hier hauptsächlich in einer von Dschebele zum Orte Aintab gehenden Linie, die den Orontes unterhalb Dērkusch schneidet, auf, sie durchbrechen stockförmig jene Ablagerungen oder erscheinen ihnen deckenförmig zwischen- oder aufgelagert. Ans ihrer Verbindung mit diesen Sedimentärgesteinen bestimmte Blanckenhorn die Zeit ihrer Eruption als entweder gegen Schlufs der Kreideperiode oder zu Beginn der Eocänepoche fallend. Nur das eine Gabbrovorkommen von Antiochia ist jünger, er überlagert deckenförmig die mittelpliocänen Sedimente der Orontesebene.

Nach der petrographischen Untersuchnng vertritt der Verf. zunächst die eruptive Herkunft jener Serpentine, worauf Contactphänomene gegen die zunächst liegenden Kreideschichten hinweiseu. Sie sind aber keine primären Eruptivgebilde, da in einigen Gesteinsproben sich noch Reste der ursprünglichen Mineralien findeu, sondern sind hervorgegangen aus Gesteinen von Gabbro- resp. Peridoditcharakter. Das gesammte Material umfafst Gesteine folgender Art: 1) Gabbros und Gabbroserpentine, aus reinem, olivinfreiem Gabbro entstanden, 2) Gabbroserpentine, aus Olivingabbro hervorgegangen, 3) aus Peridoditen (Pyroxeniten) entstandene Serpentine, 4) Neubildungen, gebildet durch Contactmetamorphose oder metasomatische Processe oder durch mechanische Umlagerung. Als Anhang beschreibt der Verf. noch einige mit diesen Serpentinen und Gabbros nicht in Beziehnng stehende Diabase.

Von allgemeinerem Interesse ist besonders das eingehende Studium der verschiedenen Serpentinisiruugsvorgänge bei den Mineralien, Diallag uud Olivin, sowie der Verdrängungspseudomorphoseu von Serpentin nach Feldspath, bei denen das Thonerdesilicat durch eindringendes Magnesiahydrosilicat ausgetauscht wird. Zuerst bilden sich bei letzterem Procefs Chloritmineralien, erst Al_2O_3-reicher Amesit, später die MgO-reichen Chlorite, Klinochlor und Pennin, bis endlich die Thonerde ganz verschwindet und für die Chloritmineralien reiner Serpentin sich einstellt. Die bei diesen Umwandlnngsprocessen entstehenden Nebenbildungen sind bei Olivin $MgCO_3$, welches in Lösung geht, feruer, dem Eisengehalt entstammend, Magnetit und bei Gegenwart von Chrom auch Chromit; die Pyroxene geben entweder direct in Serpentin über oder erst auf dem Umwege der Uralit- oder Bastitbildnng. Als Nebenproducte können hierbei entstehen $CaCO_3$, SiO_2, Al_2O_3-silicate und Chromit.

A. K.

F. Bottazzi: Untersuchungen über die Viscosität einiger organischen Flüssigkeiteu und einiger wässerigen Lösungen von Eiweifskörpern. (Archives italiennes de Biologie. 1898, T. XXIX, p. 401.)

Für deu Kreislauf der Flüssigkeiten im lebenden Organismus ist ihre Viscosität von hoher Bedeutung; die Kenntnifs dieses Factors uud seiuer Abhäugigkeit von den variablen Druck- und Temperaturverhältnissen, wie vou der chemischen nnd physikalischen Beschaffenheit der Flüssigkeit ist daher eiue wichtige Aufgabe der physiologischen Forschung. Herr Bottazzi hat eine längere Untersuchungsreihe zur Lösnng dieser Frage uuternommen und giebt in der vorliegenden Mittheilung die Ergebnisse seiner vorläufigeu Versuche, durch welche er sich auf dem complicirten und bisher noch wenig erforschten Gebiete zunächst orientiren will.

Die Flüssigkeiten des Organismus lasseu sich als Lösungen verschiedener krystalloider Stoffe in colloiden Flüssigkeiten auffassen; einige (Blut, Milch) enthalteu aufserdem suspendirte Körperchen. Sie unterliegen den allgemeinen Gesetzen der Transspiration, von denen hier für einfache Körper die nachstehenden angeführt seien: Die Menge der durch eiue Capillare transspirirenden Flüssigkeit ist direct proportional der Zeit, dem Drucke und der vierteu Potenz des Halbmessers, nnd umgekehrt proportional der Läuge der Röhre. Die Zeit des Ausfliefsens nimmt nnter sonst gleichen Bedingungen zu mit dem Moleculargewicht uud steht im allgemeinen in Beziehung zur chemischen Constitution der Flüssigkeit; bei bomologen Reihen ist sie proportional dem Molecnlargewicht. Für alle Flüssigkeiten uud Lösungen gilt, dafs die Zeit des Ausfliefsens abnimmt mit steigender Temperatur. Bezüglich der Viscosität von Mischnngen und Lösungen weifs mau, dafs kleine Mengeu gelöster Gase die Viscosität stark becinflussen können, nnd dafs diese um so gröfser zu sein scheint, je gröfser die Viscosität des Gases ist. Für Salzlösungen hat man bei gleicher Concentration die Ausflufszeit um so gröfser gefunden, je kleiner das Moleculargewicht des gelösten Salzes; ferner, dafs die Zähigkeit der gleichmolecularen Salzlösungen im wesentlichen eine additive Eigenschaft ist, die zumtheil vom Einflufs des Metalls nnd zumtheil von dem des Säureradicals herrührt, da diese beiden Constituenten unabhängig von einander wirken.

Bei der Uutersnchung, durch welche für die einzelnen Flüssigkeiten die relative Viscosität, im Vergleich zum destillirten Wasser, ermittelt werden sollte, bedientc sich Verf. des Ostwaldschen Apparates, in welchem durch eine Capillare von genau bekannten Dimensioneu ein gemessenes Qnantum Flüssigkeit bei bestimmter Temperatur uuter bekanutem Druck hindurchgesogen wird. Die beuutzte Capillare war 11,5 cm lang, der Druck betrug —240 mm Quecksilber; für Blut wurde eine etwas weitere Capillare als für die übrigen Flüssigkeiten verwendet.

Die ersteu Messungen galten dem Verhalten des destillirten Wassers, welches in dem benutzten Apparate bei 15° C. eine Ausflufszeit von 18′ 41,3″ und bei 39° C. eine solche von 11′ 43,4″ ergab. Serum von Hundeblut besafs im Mittel bei 15° C. eine Transspirationszeit (t) vou 36′ 11,8″ und bei 39° von 20′ 30″; hieraus berechnet Verf. den Viscositätscoëfficieuten η bei $15^0 = 2{,}0233$ und bei $39^0 = 1{,}84$. Man sieht hieraus, dafs bei steigender Temperatur in den Lösungen der colloidalen Stoffe der Coëfficient η verhältnifsmäfsig stärker abuimmt, als im destillirteu Wasser und wahrscheinlich auch mehr als in Salzlösungen.

Für Lymphe aus dem Ductus thoracicus eines in Verdauungsthätigkeit befindlicben Hundes war t bei $15^0 = 28′\,31{,}3″$ und bei $39^0 = 16′27{,}2″$; woraus sich ergiebt η bei $15^0 = 1{,}573$ und bei $39^0 = 1{,}468$. — Für Kuhmilch fand Verf. t bei $15^0 = 39′\,38{,}2″$ und bei $39^0 = 24′\,23{,}5″$; η war bei $15^0 = 2{,}2$ und bei $39^0 = 2{,}2$. Der Einflufs

der suspendirten Fettkörperchen zeigte sich an derselben Milch, nachdem man sie mittels Centrifuge entbuttert hatte; die Ausflufszeit wurde viel kleiner und betrug bei 15^0 $t = 34'\,22{,}6''$; Milchserum (nach Ansäuern, Kochen und Filtriren gewonnen) gab t bei $15^0 = 24'\,15''$ und bei $39^0 = 15'\,12{,}4''$. Zwischen dem Blutserum, der Lymphe und der Milch besteht hiernach bezüglich ihrer Viscosität keine Analogie, welche an die Gleichheit ihrer Gefrierpunkte erinnerte; offenbar weil auf den Gefrierpuukt ausschliefslich die gelösten Salze, auf den Viscositätscoëfficienten hingegen die Eiweifskörper hervorragend Einflufs üben.

Weiter fand der Verf. für eine dünnflüssige Rindergalle t bei $15^0 = 32'\,53{,}5''$ und für eine zähe Hundegalle t bei $15^0 = 94'\,25{,}9''$. Eiereiweifs, geschlagen und filtrirt, gab t bei $15^0 = 92'\,33{,}8''$.

Um den Einflufs einer colloidalen Substanz auf die Viscosität von Salzlösungen direct experimentell nachzuweisen, bestimmte Verf. zunächst die Transspirationszeit einer Kochsalzlösung, deren Gefrierpunktserniedrigung $-1{,}02^0$ C. betrug, und fand t bei $15^0 = 21'\,15{,}3''$; für das oben angeführte Eiereiweis, dessen Gefrierpunktserniedriguug $= -0{,}482^0$ war, war $t = 92'\,33{,}8''$. Eine Mischung von 20 cm^3 Salzlösung und 2 cm^3 Eiweifs hatte nun eine Gefrierpunktserniedriguug $\Delta = -0{,}949^0$ und $t = 23'\,55{,}4''$; Zusatz von 4 cm^3 Eiweifs gab $\Delta = -0{,}927^0$, $t = 28'\,33{,}7''$; und Zusatz von 6 cm^3 Eiweifs $\Delta = -0{,}87^0$ C., $t = 31'\,39{,}6''$. Man sieht also, dafs die Colloidsubstanzen vorzugsweise auf die Viscosität, die Krystalloidsubstanzen auf den osmotischen Druck Einflufs haben. Eine Steigerung der Concentration der Salzlösungen erhöhte die Viscosität der Lösungen nur unwesentlich und sie mufste sehr hoch werden, um derjenigen des Blutserums nahe zu kommen.

Die Natur des Eiweifskörpers hat, wie sich weiter herausstellte, einen sehr grofsen Einflufs auf die Viscosität. Versuche mit Lösungen von Caseïn, Pepton, Hämoglobin und Eiereiweifs zeigten, dafs die Ausflufszeit wächst mit der Complicirtheit der Eiweifsmolecüle; gleichwohl besafs das Hämoglobin trotz seiner sehr complicirten Zusammensetzung eine sehr niedrige Viscosität; andererseits scheint es, dafs bei gewissen Concentrationen der Eiweifskörper die Viscosität absolut enorme Werthe erreicht.

Schliefslich seien noch die Versuche mit Blut erwähnt, welche in ganz evidenter Weise den Einflufs der Körperchen erkennen liefsen. Wie bereits erwähnt, mufsten für die Blutversuche weitere Capillaren benutzt werdeu. Die Ausflufszeit des ganzen Blutes betrug $13'\,20{,}6''$, während das blutkörperchenfreie Blutserum in der gleichen Capillare bei derselben Temperatur $t = 1'\,52{,}3''$ hatte.

Verf. weist noch darauf hin, welche Bedeutung die grofse Viscosität der colloidalen Flüssigkeiten für den Kreislauf besitzen mufs, und dafs man nicht allein ihr theoretisch Rechnung tragen, sondern zunächst sie durch eingehenderes Studium der hier obwaltenden Manuigfaltigkeiten näher studiren mufs.

L. Kathariner: Ueber Verdauungscanal und „Wirbelzähne“ von Dasypeltis scabra Wayl. (Zool. Jahrb., Abth. f. Anat. etc. 1898, Bd. XI, S. 510.)

Die Schlundwandung der Dasypeltis scabra, einer afrikanischen, von Vogeleiern sich nährendeu Schlange, wird von eigenthümlichen, zahnähnlichen Gebilden durchbohrt, welche, mit den Wirbeln verwachsen, in das Lumen der Speiseröhre hineinragen und die Eier während des Schluckactes zerdrücken. Die ältereu Autoren sahen in diesen Gebilden echte, mit Schmelz überzogene Zähne; noch in Sempers bekanntem Buche über die „äufseren Lebensbedingungen der Thiere“ findet sich diese Angabe. Angesichts des Umstandes, dafs sich Schmelz sonst allenthalben nur im Bereich des Ektoderms findet, mufste dies Vorkommen auffallen und schon O. Hertwig hat seinerzeit Zweifel an dem Zahncharakter dieser Gebilde geäufsert. Verf. konnte nun an mehreren von ihm untersuchteu Exemplaren von verschiedenem Alter nachweisen, dafs die vermeintlichen Wirbelzähne weder Dentin uoch Schmelz enthalten, dafs sie vielmehr echte Knochenbildungen, Hypophysen einer Anzahl der vorderen Rumpfwirbel sind. Bei einem jungen Thiere von 38 cm Länge — die erwachsenen Stücke messen 78 bezw. 80 cm — waren erst die hintersten acht Hypophysen in den Schlund durchgebrochen. Der Kopf dieses jungen Thieres war für das Verschlingen von Eiern noch zu klein, dagegen waren die Zähne der Mundhöhle (je vier am Gaumen und Kiefer) gröfser als bei den Erwachsenen. Der Magen dieses Thieres enthielt weder Schalen- noch Dotterreste, soudern Kiesstücke, Erde und Hautfetzen, vielleicht die Ueberreste einer aus Würmern bestehenden Mahlzeit. Bei erwachsenen Thieren sind etwa 34 Wirbel mit derartigen Hypophysen versehen, über deren verschiedene Formen Verf. nähere Angaben macht.

Verf. weist ferner darauf hin, dafs schon vor längerer Zeit Rochebrune darauf aufmerksam gemacht hat, dafs bei den Schlangen ganz allgemein die Hypophysen der Wirbel die Schleimhaut des Pharynx, Oesophagus und Magens etwas erheben, eine Einrichtung, welche vielleicht einer Regurgitation der Nahrung während der auf den Schlingact folgenden Bewegungen entgegenwirkt.

Erscheinen im Lichte dieser Beobachtung die „Wirbelzähne“ der Dasypeltis nur als eine extreme Ausbildung eines allgemeiueu Organisationsverhältnisses, so ist andererseits von Interesse, dafs vor einigen dreifsig Jahren von Reinhardt eine zweite, und zwar eine in Nordbengalen heimische Schlangenart mit ähnlichen, den Oesophagus durchbohrenden „Wirbelzähnen“ unter dem Namen Elachistodon Westermanni beschrieben wurde. Beide Schlangen sind nicht uur räumlich weit von einander getrennt, sondern haben auch sonst keinerlei nähere Verwandtschaftsbeziehungen zu einander. Ob Elachistodon sich gleichfalls von Eiern nährt, steht auch nicht fest, doch hielt Reinhardt die im Magen der von ihm untersuchten Thiere gefundene Substanz für geronnenen Eidotter.

Nachträglich weist Herr Kathariner (Zoologischer Anzeiger Nr. 574) auf eine 1843 erschienene Dissertation von Bächtold „Ueber die Giftwerkzeuge der Schlangen“ hin, welche schon die Knochenstructur der Wirbelzähne und das Fehlen der angeblichen Schmelzbedeckung hervorhebt. Da dieselbe jedoch ziemlich unbekannt geblieben, so erscheint die neue Bestätigung nicht überflüssig. R. v. Hanstein.

M. Raciborski: Einige Demonstrationsversuche mit Leptomin. (Flora. 1898, Bd. LXXXV, S. 362.)

Wie wir früher mittheilten, hat Verf. nachgewiesen, dafs die Leitungsbahnen der höheren Pflanzen, also die Siebröhren und die Milchröhren, einen katalytisch wirksamen Körper führen, der die Fähigkeit besitzt, den im Wasserstoffsuperoxyd leicht gebundenen Sauerstoff an andere Körper zu übertragen. (Vergl. Rdsch. 1898, XIII, 436.) Verf. hat zugleich daran eriuuert, dafs die Leitungsbahnen aller höheren Thiere ebenso wirkende Körper besitzen, die Hämoglobine nämlich, und dafs auch bei niederen Thieren ihre Anwesenheit nachgewiesen worden ist (Hämocyanin). Den analogen Körper der Pflanzen nannte Verf. Leptomin.

Um in Vorlesuugen das aualoge Verhalten dieser Inhaltsstoffe zu demonstriren, empfiehlt Verf. nun folgende Versuchsanstellung:

In je drei Reagensgläschen werden gegossen: 1) etwas Blut eines beliebigen Wirbelthieres; 2) etwas Blut der Regeuwürmer, deren Hämoglobin nicht an die Blutkörperchen gebunden, sondern im Blutserum gelöst ist; 3) etwas des farblosen Blutes des Krebses; 4) einige Tropfen Milchsaft einer beliebigen, Milchsaft führenden Gefäfspflanze, z. B. Euphorbia; 5) der ausgeprefste Saft einer beliebigen (besser gerbstoffarmen) Gefäfspflanze, z. B.

Mais, Zuckerrohr, Zwiebel, Zuckerrübe, Kartoffel etc.; 6) die wässerige Flüssigkeit, sog. Milch, der Kokosnüsse.

Dann wird in die sechs Gläscheu der ersten Reihe eine Guajakharzlösung mit etwas Wasserstoffsuperoxyd gegossen. Diese wird bereitet durch Auflösen des käuflichen, braunschwarzen Guajakharzes in absolutem Alkohol, Verdünnen der Lösung bis zur gelbbraunen Farbe und Zusetzen einiger Tropfen des Wasserstoffsuperoxyds. Der Inhalt aller Gläser färbt sich nach dem Zusetzen dieser Lösung in derselben Weise blau.

Den Gläschen der zweiten Reihe wird ein wenig einer alkoholischen Lösung eines nicht zersetzten Dimethylparapheuylendiamins und ein Tropfen Wasserstoffsuperoxyd zugesetzt. Alle sechs Röhrchen zeigen eine prachtvoll rothe Reaction.

Endlich wird eine alkoholische Lösung gleicher Theile α-Naphtol und Dimethylparaphenylendiamin bereitet; einige Tropfen derselben giefst man in die sechs übrig gebliebenen Gläser und fügt jedem einen Tropfen Wasserstoffsuperoxyd hinzu. Alle Flüssigkeiten färben sich jetzt dunkel-indigoblau, bei stärkerer Concentration fast schwarzblau.

Zum mikroskopischen Nachweise der Localisation des Leptomins oder der Hämoglobine eignet sich am besten α-Naphtol mit Wasserstoffsuperoxyd. Die Färbung ist zwar lange nicht so intensiv wie mit den anderen Reactionen, für mikroskopische Zwecke aber scharf genug und aufserdem zur Gewinnung von Dauerpräparaten geeignet. F. M.

Literarisches.

Die astronomisch-geodätischen Arbeiten des k. und k. militärgeographischen Institutes in Wien. XII. Band: Längenunterschiedmessungen, Polhöhen- und Azimuthbestimmungen. 276 S. 4°. (Wien 1898.)

In diesem Bande sind zunächst die im Jahre 1883 gemachten Messungen der Längenunterschiede im Dreieck Budapest-Kronstadt-Sarajevo und des Längenunterschiedes zwischen Sarajevo und Pola mitgetheilt. Die Resultate sind:

Kronstadt, Schlofsberg, liegt östlich vom südöstlichen Endpunkte der Basis von Sarajevo um $29^m\ 5{,}123^s \pm 0{,}015^s$. Budapest, Szécheny-Denkmal (Schwabenberg) liegt östlich vom nämlichen Punkte um $2^m\ 39{,}759^s \pm 0{,}016^s$. Kronstadt, Schlofsberg, liegt östlich von Budapest, Szécheny-Denkmal um $26^m\ 25{,}364^s \pm 0{,}010^s$. Der südöstliche Endpunkt der Basis von Sarajevo liegt um $17^m\ 55{,}109^s \pm 0{,}027^s$ östlich vom Meridiankreise der Sternwarte Pola.

Der zweite Theil des 12. Bandes enthält die 1889 und 1890 ausgeführten Bestimmungen der Polhöhen und je eines Azimuthes auf den trigonometrischen Punkten Bösig, Donnersberg und Jeschkenberg in Böhmen. Es ergab sich:

Bösig	$\varphi =$	$50^0\,32'\,25{,}12'' \pm 0{,}08''$
Donnersberg . .	$\varphi =$	$50\ 33\ 22{,}93 \pm 0{,}13$
Jeschkenberg . .	$\varphi =$	$50\ 44\ 2{,}90 \pm 0{,}15$

A. Berberich.

W. Nernst, A. Schönflies: Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften. Kurzgefafstes Lehrbuch der Differential- und Integralrechnung mit besonderer Berücksichtigung der Chemie. Mit 68 im Text befindlichen Figuren. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. XII und 339 S. gr. 8°. (München und Leipzig 1898, Dr. E. Wolff.)

Wenn drei Jahre nach dem Erscheinen dieses von uns in der Rundschau (1896, XI, S. 165) angezeigten Lehrbuchs schon eine neue Auflage nöthig geworden ist, so ist damit die Brauchbarkeit des Werkes bezeugt. Die schnelle Verbreitung erklärt sich durch die bei der ersten Besprechung von uns hervorgehobene, zweckmäfsige Darstellung, die von dem Leser nur einen niedrigen Stand mathematischer Vorkenntnisse verlangt und ohne hohe Ansprüche an die Arbeits- und Fassungskraft schnell zu interessanten Anwendungen führt. Je elementarer und verständlicher ein solches, von hervorragenden Gelehrten verfafstes, einführendes mathematisches Werk gehalten ist, um so lieber wird es von der grofsen Menge der studirenden Jugend aufgenommen, die damit über den ersten anstrengenden Schritt fortgeleitet wird. Dazu kommt die stärkere Verbreitung der physikalischen Chemie, durch welche den heranwachsenden jungen Chemikern die Nothwendigkeit einer gewissen mathematischen Vorbildung nahe gelegt wird. Mit der ersten Auflage verglichen, zeigt die zweite ein fast unverändertes Aussehen. Der Umfang ist im ganzen um 30 Seiten gestiegen, von denen 12 am Ende auf die Entwickelung der Eigenschaften der Determinanten an dem Beispiele der zwei- und dreireihigen Determinanten kommen. Aufserdem sind als Hinzufügungen zu erwähnen: wiederholte Hinweise auf den zweiten Wärmesatz, weitere naturwissenschaftliche Anwendungen der Infinitesimalrechnung und einige Beispiele aus der Theorie der Differentialgleichungen. Demnach wird diese zweite Auflage, in der auch manche kleine Mängel der ersten beseitigt sind, sich jedenfalls der gleichen freundlichen Aufnahme zu erfreuen haben. E. Lampe.

W. Grosse: Der Aether und die Fernkräfte. Mit besonderer Berücksichtigung der Wellentelegraphie. VII und 89 S. (Leipzig 1898.)

Der Verf. will eine Reihe der neuesten Fortschritte und Entdeckungen auf dem Gebiete der Physik, insbesondere auch die Wellentelegraphie, einem gröfseren Leserkreise verständlich machen und ihren Zusammenhang mit der Gesammtentwickelung der Physik nachweisen.

Dabei betont er weniger die praktische Seite jener Entdeckungen, als vielmehr den Einflufs, welchen dieselben auf die weitere Ausbildung unserer theoretischen Vorstellungen ausgeübt haben, insbesondere die fortdauernd steigende Bedeutung des Aethers und der durch denselben vermittelten Kraftübertragung zur Erklärung der wichtigsten physikalischen Erscheinungen. A. Oberbeck.

H. Erdmann: Lehrbuch der anorganischen Chemie. Gr. 8°. 756 S. Preis geb. Mk. 18.—. (Braunschweig 1898, Friedr. Vieweg und Sohn.)

Das Werk lehnt sich nach der ausdrücklichen Erklärung des Verf. an das vorzügliche Gorup-Besanezsche Lehrbuch an, welches seiner Zeit im gleichen Verlage in zahlreichen Auflagen erschien, und nach dem 1878 erfolgten Tode des Autors nun einer gründlichen Neubearbeitung bedurfte. In der That besitzt es viele Vorzüge seines Vorbildes, vor allem die weitgehende Berücksichtigung der praktischen Unterrichtsbedürfnisse. Diesen wird besonders durch den jedem Abschnitte beigegebenen Anhang unter der auch bei Gorup-Besanez üblichen Ueberschrift „Chemische Technik und Experimente“ Genüge geleistet. Als Herausgeber einer umfangreichen Anleitung zur Darstellung chemischer Präparate hatte der Verf. sich schon früher in dieser Richtung wohl bewandert erwiesen. Besonders tritt diese experimentelle Bethätigung bei den im Vordergrunde des Interesses stehenden, neu entdeckten Gasen Argon und Helium hervor, für deren Darstellung vom Verf. selbst construirte Apparate beschrieben werden. — Ferner hat die industrielle Technik eine, für ein allgemeines Lehrbuch von diesem Umfange sehr weitgehende Berücksichtigung gefunden, wobei auch die Statistik der chemischen Production vielfach angeführt worden ist.

Vorkenntnisse setzt das Buch nicht voraus; ja in einer allgemeinen Einleitung wird nicht nur die physikalische, sondern auch die mathematische Grundlage der chemischen Forschungsmethoden ausführlich dargelegt. Ob es nicht etwas weit gegangen ist, wenn selbst das

römische und arabische Ziffernsystem, sowie das Wesen der Decimalbrüche und der Logarithmen auseinandergesetzt wird, mag dem Urtheile des Lesers überlassen bleiben. Die physikalischen Lehren, besonders soweit sie für die Bestimmung der Moleculargewichte in betracht kommen, sind dann sehr eingehend behandelt und hier wird besonders der Vorgerücktere und auch der Lehrer manchen werthvollen Fingerzeig finden. Vielleicht hat sich der Verf. hier auf einen etwas zu modernen Standpunkt gestellt. Wenn das Dulong-Petitsche Gesetz in erster Linie als Handhabe zur Moleculargewichtsbestimmung herangezogen wird, so will sich mindestens das historische Bewufstsein hiermit nicht recht befreunden.

Höchstes Lob verdient die Ausstattung des Buches. Die zahlreichen Textbilder entsprechen durchaus den bekannten Gewohnheiten der Verlagshandlung. Bei der Eisengewinnung würden wir gern statt des veralteten Hochofens mit offener Gicht einen solchen mit Absaugung der Gase und Winderhitzern sehen. — Besonders hervorzuheben sind die colorirten Spectraltafeln, welche nicht nur die allgemein bekannten Metallspectren in viel besserer Ausstattung enthalten, sondern auch diejenigen von Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Argon und Helium. Die letzteren sind in Nr. 37 dieser Zeitschrift abgedruckt worden.

Gewifs wird das Buch sich bald Freunde gewinnen; es trägt mit Recht den Namen eines Lehrbuches, denn man kann viel aus ihm lernen. R. M.

Geologische Specialkarte für Elsafs-Lothringen. (Strafsburg i. E. 1897. In Commission bei Simon Schropp, Berlin.)

Als Elsafs-Lothringen wieder deutsch geworden und in Strafsburg eine neue, deutsche Universität ins Leben gerufen war, da wurde auch von geologischer Seite die Schaffung einer geologischen Landesanstalt und einer neuen geologischen Karte des Reichslandes geplant. Anfänglich zwar fand das im Schofse der reichsländischen Volksvertretung wenig Anklang; denn man hatte ja die alte, französische geologische Karte. Auf deutscher Seite aber war man sich des hohen Nutzens bewufst, welchen nicht nur die Wissenschaft, sondern eine ganze Reihe von Gewerben, der Bergbau, alle Steinbruchsbetriebe, die Cementfabrikation, Ziegelei, Töpferei, Brunnen- und Wasserleitungsanlagen, endlich die Landwirthschaft durch eine wirklich gute, genaue, in grofsem Mafsstabe angefertigte geologische Karte haben kann. Zwar mag eine in kleinerem Mafsstabe und mit Bergschraffirung hergestellte, geologische Karte einen hübschen Ueberblick über ein ganzes, grofses Gebiet geben. Aber denen, die jene Gewerbe ausüben, kommt es meist nicht auf einen solchen Ueberblick an, sondern gerade darauf, dafs der betreffende, sie interessirende, kleine Punkt der Karte ihnen genauen Aufschlufs gebe über den Bau, die Spalten, Verwerfungen, das in der Tiefe Verborgene. Das alles aber kann nur eine Karte in grofsem Mafsstabe (man wählt jetzt stets 1 : 25 000) und in Höhencurven gewähren.

Bereits eine stattliche Reihe von Karteublättern und deren Texten sowie von gröfseren wissenschaftlichen Abhandlungen über Geologie und Paläontologie der Reichslande ist so erschienen und giebt ein Zeugnifs von dem Fleifse und der Treue, mit welcher die geologische Landesanstalt dort ihres Amtes waltet. Die Karten sind von vorzüglicher Ausführung und längst hat man sich wohl im Reichslande überzeugt von dem hohen Nutzen, welchen dieselben gewähren können. Leider gehen aber immer noch viele, nicht nur dort, sondern auch anderwärts, achtlos vorüber an diesen Karten, ohne zu ahnen, welch hohen Nutzen sie aus denselben ziehen könnten. Aus dem Jahre 1897 liegen uns vor die Blätter Rémilly von Schumacher und van Werveke, Falkenberg von Schumacher, Niederbronn von Werveke. Branco.

W. Kükenthal: Ergebnisse einer zoologischen Forschungsreise in den Molukken und in Borneo. II. Theil: Wissenschaftliche Reiseergebnisse. II. Band, 1. Heft mit 14 Tafeln. (Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M. XXIV. Band, 1. Heft. In Commission bei M. Diesterweg.)

Das vorliegende Heft des Kükenthalschen Reisewerkes eröffnet den 2. Band der zoologischen Resultate mit vier Arbeiten über das gesammelte Weichthiermaterial.

1. W. Kükenthal, Parasitische Schnecken. In dem Litoralgebiet von Ternate fand Verf. einen grofsen Reichthum von parasitischen Schnecken an Echinodermen und zwar waren es besonders Seesterne und Seeigel, welche davon betroffen waren. Die gefundenen Formen wurden anatomisch auf ihre Umbildung hin untersucht und es gelang dem Verf., die wunderlichen Eigenthümlichkeiten des Scheinmantels und Scheinfufses in ihren Uebergängen zu verfolgen und aufzuklären. Danach gehören die auf Echinodermen ectoparasitisch lebenden Schnecken zwei verschiedenen Formenkreisen an. Der eine hat in den freilebenden Eulimiden seine nächsten Verwandten, der andere in Capulus und Hipponyx. Stilifer ist das Endglied einer Reihe parasitisch gewordener Schnecken, als deren vorhergehende Stadien Mucronalia spec. und Mucronalia eburnea zu betrachten sind. Durch Vergleichung dieser auf drei verschiedenen Stufen des Parasitismus stehenden Prosobranchier gelangen wir zum Verständnifs des eigentlichen Baues von Stilifer, speciell der Entstehung des Scheinmantels.

Mucronalia, noch ohne Scheinmantel, hat eine porzellanweifse Schale, Stilifer, unter dem Scheinmantel, eine dünne durchsichtige. M. eburnea safs zwischen den Stacheln einer Acrocladia, durch deren Schale ein mehr als körperlanger Rüssel ohne Pharynx und Radula bis in die Nähe einer Darmwindung drang. Der Rüssel kommt aus einer langen Schnauze, die am Ende scheibenförmig verbreitert ist, und sich aufs engste dem Integument des Wirthes anschliefst. Bei einer anderen Mucronalia von Celebes, die auf einer Linckia safs, war der eingedrungene Rüssel am Ende kolbenförmig geschwollen, indem zwischen Schlund und Haut ein weiter Blutraum lag. Wo die Schnauze die Oberfläche des Wirthes trifft, wird sie umgeben von einer kranzförmigen, nach oben umbiegenden Falte, dem ersten Anfang eines Scheinmantels. Bei Stilifer celebensis, der auf einem Choriaster safs, ist der Scheinmantel entwickelt, aber schmächtiger als bei St. linckiae, nach oben immer dünner werdend und noch drei Windungen der Schale freilassend. Der Blutraum zwischen Oesophagus und Rüsselwand fehlt. Der Fufs von Mucronalia eburnea ist wohl entwickelt, besteht aus mehreren Lappen, trägt ein dünnes Operculum und eine starke Fufsdrüse. Letztere ist bei der anderen Mucronalia viel schwächer. Beide haben Tentakel, an deren Basis die Augen liegen. Bei Stilifer celebensis sind die Fühler, in denen die Augen sitzen, rudimentär; die Fufsdrüse ist nicht vorhanden. Der Scheinmantel dieser Thiere ist zu betrachten als eine Weiterwucherung der Ränder der Schnauzenfläche, in welche das Thier allmälig einsinkt. Von der anderen Reihe schmarotzt Thyca pellucida n. spec. auf Linckia miliaris; es hat bei ihr nicht nur die Schnauzenfläche die Anheftung des Parasiten an den Wirth übernommen, sondern auch die Hauptmasse des Fufses. Der aus der verbreiterten unteren Schnauzenfläche hervorgegangene Scheinmantel des Stilifer entspricht also in morphologischer Hinsicht nicht dem sogenannten „Scheinfufs“ der Thyca.

Thyca crystallina Gould schmarotzt auf demselben Seestern. Sie ist viel gröfser, 12 mm lang; ihr Scheinfufs ist eine stark gefaltete Scheibe, die sich den Skelettheilen des Wirthes anschmiegt. Hipponyx australis safs fest auf Cidaridenstacheln. Sie lebt nicht parasitisch,

wie schon ihr Vorkommen auf den Stacheln beweist. Aufserdem enthielt der Magen Masseu von Diatomeen, Foraminiferen und zerbrochene Schwammnadeln. Ihre Anatomie ist daher normal mit Radula u. s. w.

Sämmtlichen schmarotzenden Schnecken fehlt die Radula, eine Convergenzerscheinung, welche entstanden ist durch die Anpassung an die gleiche parasitische Lebensweise und welche bei der Ernährung der Thiere von den Leibessäften ihrer Wirthe nicht weiter aufzufallen braucht. Beiden Formenkreiseu ist der Mangel eines ausgebildeten Kopfes eigenthümlich, eine Thatsache, die mit dem Rudimentärwerden der Sinnesorgane, wie der festsitzenden Lebeusweise überhaupt im Zusammenhange steht.

2. W. Kobelt, Land- uud Süfswassercouchylien. Die Arbeit führt über 90 Arten Couchylien auf, welche in der Hauptmasse von der Insel Halmahera, zum kleinen Theil von Batjan, Celebes und Nord-Borneo stammen. Die Arten vertheilen sich wie folgt: Landdeckelschnecken 23, Stylommatophoren 54, Basommatophoren 7, Pectinihranchia 9 und Lamellihranchiata 1 Art. Obschon die bereisten Gebiete von mancheu Gasteropoden-Forschern besucht worden sind, fanden sich im Material noch mehr als 20 für die Wissenschaft neue Arten oder Varietäten. Andere, schon bekannte Arten erweitern die Kenntnisse von der geographischeu Verhreitung gewisser Landschnecken. So war z. B. Vitrinoconus hisher nur in einer Art von den Philippinen bekannt. Unter den prachtvollen hunten Abbildungen fällt hesonders die 68 mm im Durchmesser messende Helix (Phania) Kükenthali Kobelt, sowie die Prachtserie der schönen Färhungs-Varietäten von Xesta halmaherica Strah. auf.

3. R. Bergh, Opisthobranchiata. In dem sonst an Thierarten so reichen nnd maunigfaltigen Litoral von Ternate fanden sich nur vier Arten Hinterkiemer, vou deuen ein schwarzes Doridium alboventrale mit weifsem Fufs als neue Art beschriebeu wird. Die beiden Arten gehören den Genera kentrodoris, Asteronotus nnd Phyllidia an. Verf. gieht Zusammenstellungen der bisher hekannten Arten aus diesen Gattnngen mit Angabe ihrer Verhreitung. Die Arten gehören hauptsächlich dem Indischen, Pacifischen und Stillen Ocean an.

4. H. Simroth, Nacktschnecken aus dem malayischen Archipel. Hier werden drei neue Species von Nacktschnecken beschriehen, eine von Java, eine von Halmahera nnd eine von Borneo. Alle drei gehören zur Gattung Vaginula. Bei der Artunterscheidung werden die äufseren uud inneren anatomischen Merkmale eingehend herücksichtigt, was bei der Schwierigkeit der Artunterscheidung gerade innerhalb dieses Genus hesonders wichtig ist. —r.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 22. Decemher las Herr Auwers üher neue Versuche zur Bestimmung der Bahn des Procyon. Die von Herrn See angegehene elliptische Bahn mit starker Excentricität giebt zwar den Positionswinkel des neuerdings aufgefundenen Begleiters angenähert wieder, stellt aher weder die jetzt für einen Zeitraum von 148 Jahren vorliegenden Meridianbeohachtungen des hellen Sternes, noch die von O. Strnve 1851 bis 1890 ausgeführten, sehr genauen Declinationsanschlüsse dar. Indem Verf. gegenwärtig die Meridianresultate für Rectascension nnd die Struvesche Reihe für Declination henutzt, findet er eine Ellipse von mäfsiger Excentricität (0,2), welche sich dem ganzen benutzten Material befriedigend anschliefst, aher die Beobachtungen des Begleiters nicht darstellt und deshalh wiederum als zweifelhaft hetrachtet werden mufs. Erst weitere Fortsetzung der Beobachtungen wird dic Verhältnisse des Systems klarstellen können. — Herr Warburg legte eine zweite Mittheilung des Herrn Prof. A. Righi in Bologna vor über die Absorption des Lichtes durch einen in einem Magnetfelde befindlichen Körper. Wenn man in der Anordnung des Faradayschen Versuches über die Drehung der Polarisationsebeue zwischen die gekreuzteu Nicols einen Licht ahsorbirenden Körper bringt, so wird, wie früher mitgetheilt, das Gesichtsfeld aufgehellt mit dem von dem Körper absorbirten Licht. Diese Erscheinung heruht nicht allein auf dem Zeemanschen Phänomeu, soudern theilweise auf dem von Macaluso und Corbiuo ucuerdings eutdeckten Rotationsphänomen. Nur bei geringer Dicke der ahsorhirenden Schicht ist das bei Erregung des Magnetfeldes erscheinende Licht dem vou dem Ahsorbenten durchgelassenen angenähert complemeutär. — Herr Auwers überreichte ein weiteres Stück des Sterncatalogs der Astronomischen Gesellschaft: Catalog von 4281 auf der Sternwarte zu Kasan beohachteten Sternen der Zone 74° 40′ bis 85° 20′. — Die Akademie hat dem Professor an der Oberrealschule zu Kiel, Herrn Dr. Paul Knuth, 2400 Mark zu einer hehufs hlüthenbiologischer Studien auszuführenden Reise nach Java bewilligt.

Eine neue wissenschaftliche Verwenduug des Luftballons ist in der Nacht vom 13. zum 14. Novemher von Herrn J. Janssen versucht worden. Für diese Zeit war der Sternschnuppenschwarm der Leoniden mit Wahrscheinlichkeit zu erwarten, und der Pariser Luftschifferverein, besonders Herr de Fonvielle, wünschte die Beobachtung der Sternschnuppen noch dadurch zu sichern, dafs er einen Ballon aufsteigen liefs, der Beobachter über etwaige Wolken hinausführen könnte. Herr Janssen nahm sich dieses Planes an und um 2 h morgens des 14. November stieg ein Ballon unter Leitung des Herrn Cobalzar mit den heiden Beohachtern Dumuntet nnd Hansky auf. Nachdem der Ballon eine Höhe von 150 his 200 m erreicht hatte, konnten die Beobachter bei klarstem Himmel die Sternschnuppen sowohl aus dem Sternbild des Löwen, wie am übrigen Himmel zählen. Von 2 h 45 m bis 4 h 30 m hat Herr Hansky 14 Sternschnuppen verzeichnet, darunter 13 aus dem Radiationsgehiet der Leoniden; die heiden anderen Beobachter sahen 10 bis 12 Leoniden und ebensoviel sporadische Sternschnuppen. Mit Eintritt des Morgengrauens erfolgte die Landung des Ballons, der während der Fahrt soviel Gas und Ballast verloren hatte, dafs ein neuer Anfstieg in der nächsten Nacht unmöglich war. Wenn nun auch der Erfolg dieses ersten Versnches nur ein sehr mäfsiger gewesen, so heweist er doch die Möglichkeit, das Luftschiff für derartige Beohachtungen zu verwenden. Speciell für das nächste Jahr hofft Herr Janssen derartige Aufstiege organisiren zu können, welche die Ballonbeobachtungen des Leonidenschwarmes während der gauzen Periode der Erscheinung sichern sollen. (Compt. rend. 1898, T. CXXVII, p. 799.)

Wenn man zwei Stücke Zucker gegen einander schlägt, so entsteht ein Lichthlitz von hlauweifser Farhe, der sich in dem Zucker weit über die getroffenen Flächen hinaus verbreitet. Herr John Burke hat die Erscheinung näher untersucht und konnte ein anhaltendes Leuchten erzielen, wenn er einen Hammer automatisch gegen den Rand eines schnell rotirenden Zuckerrades schlagen liefs. Das Rad, oder die Scheibe aus Zucker mufste etwa einen Zoll dick sein, und der Hammer wurde durch einen Elektromagneten pendelartig in Bewegung gesetzt. Wenn bei stillstehendem Rade nur die Stöfse des Hammers ohne Reibung wirkten, oder wenn das Rad sich drehte, aber der Hammer stillstand, so dafs eine continuirliche Reihung ohne Stöfse stattfand, war die Erscheinung uuhedeutend im Vergleich mit der hei gleichzeitiger Einwirkung von Stofs und Reihung. Das Spectrum des Lichtes war auf das hrechbarere Ende beschränkt, es begann etwa bei der Linie F. Diesen Um-

stand, das Fehlen der längeren, weniger brechbaren Strahlen, glaubt Herr Burke dahin deuten zu können, dafs es sich hier nicht um das Glühen losgeschlagener Zuckerpartikelchen handeln könne. Aber auch eine chemische Einwirkung der Luft auf die frische Zuckerfläche erscheint ausgeschlossen, da weder Luftdruckschwankungen von 76 bis 2 cm, noch eine Leuchtgasatmosphäre, noch endlich das Anstellen des Experimentes unter Wasser das Leuchten des geschlagenen Zuckers beeinflufste. Die Versuche werden noch fortgesetzt. (Chemical News. 1898, Vol. LXXVIII, p. 156.)

Seit einigen Jahren machten sich aus den Kreisen der chemischen Praxis Stimmen geltend, welche zwecks gröfserer Garantien über das Wissen und Können der an unseren Hochschulen ausgebildeten Chemiker die Einführung einheitlicherer Prüfungen verlangten, als sie die bisherigen Doctor- und Diplom-Examina an Universitäten und technischen Hochschulen boten. Andererseits wurde aber von mafsgebender Seite (besonders von A. v. Baeyer-München, sowie W. Ostwald-Leipzig auf der Hauptversammlung der Deutschen elektrochemischen Gesellschaft zu München 1897) betont, dafs die Ueberlegenheit der deutschen chemischen Industrie über die ausländische zum grofsen Theile dem Umstande zu danken sei, dafs bisher an Stelle des Examendrills die freie wissenschaftliche Forschung Hauptprincip der Erziehung deutscher Chemiker gewesen sei. Um nun einerseits die Gefahren, die in einer allzu starken Uniformirung des chemischen Unterrichts für die Wissenschaft und die Praxis liegen würden, zu vermeiden, andererseits aber auch die unleugbaren Uebelstände einer allzu einseitigen Specialausbildung zu beseitigen, wurde unter Vorsitz von Prof. A. v. Baeyer am 19. September 1897 zu Braunschweig der „Verband der Laboratorinmsvorstände an deutschen Hochschulen“ gegründet. Demselben gehören fast sämmtliche Vorstände der staatlichen Unterrichtslaboratorien an den reichsdeutschen Universitäten und technischen Hochschulen an. Der Zweck des Verbandes ist laut Statut (abgedruckt in dem kürzlich erschienenen Heft 1 der „Berichte“ des Verbandes) Pflege und Förderung des chemischen Unterrichts an den deutschen Universitäten und technischen Hochschulen. Er hat zunächst gemeinsame Mafsnahmen zur Sicherung einer gründlichen Ausbildung der Studirenden in den chemischen Elementarkenntnissen getroffen. Dieselben bestanden in der Einrichtung der Verhandsprüfung nach dem Muster der Anforderungen, welche seit einer langen Reihe von Jahren im Münchener Universitätslaboratorium mit bestem Erfolge gestellt wurden.

Wie die soeben erschienenen Berichte des Verbandes über die im Sommersemester 1898 bis jetzt bereits an 20 Hochschulen abgelegten 224 Verbandsprüfungen und die Aeufserungen auf der jüngsten Verhandsversammlung am 18. September d. J. zu Düsseldorf lehren, hat sich diese Einrichtung, welche seit dem 1. April 1898 an fast allen Hochschulen des Deutschen Reiches besteht, vortrefflich bewährt und dient hoffentlich dazu, den ungewöhnlich hohen Stand der chemischen Industrie in Deutschland noch weiter zu fördern, als es die freie wissenschaftliche Ausbildung der Chemiker in Deutschland bisher schon gethan hat.

Beachtenswerth ist ferner das bei dieser Gelegenheit erzielte, einheitliche Zusammengehen der Universitäten mit den technischen Hochschulen. Es ist ein gutes Omen, dafs gerade auf dem für die Stellung Deutschlands im Welthandel so eminent wichtigen Gebiete der Chemie eine Form der gemeinsamen Thätigkeit der Schwesteranstalten gefunden worden ist, und man kann nur wünschen, dafs die Stimmen der einsichtigen Männer beiderseits, welche sich für solche gemeinsame Arbeit ausgesprochen haben, durch diesen schönen Erfolg in weitesten Kreisen Gehör gewinnen.

Ernannt: Prof. Fritz Regel in Jena zum Professor der Geographie an der Universität Würzburg; Pater Rodrignez de Prada zum Director des vatikanischen Observatoriums in Rom.

Berufen: Privatdocent der Geographie Dr. Erich v. Drygalski in Berlin als ordentlicher Professor an die Universität Tübingen.

Habilitirt: Dr. Voswinckel für Chemie an der technischen Hochschule in Berlin.

Der ordentliche Professor der Chemie an der technischen Hochschule in Braunschweig, Dr. Robert Otto, tritt in den Ruhestand.

Gestorben: am 10. Januar in Halberstadt der Prof. der Chemie an der Bergakademie Clausthal, Dr. Hampe, 57 Jahre alt; — am 27. December in Graz der Elektrotechniker Dr. Eugen F. A. Obach, 46 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Die astronomisch-geodätischen Arbeiten des k. und k. militär-geographischen Institutes in Wien, XII. Bd. (Wien 1898). — Photographische Chemie von Prof. Eduard Valenta, I. Thl. (Halle 1898, Knapp). — Die sprechenden Papageien von Dr. Karl Russ, 3. Aufl. (Magdeburg 1898, Creutz). — Lehrbuch der Zoologie von Dr. Otto Schmeil, Heft 2 (Stuttgart 1898, Nägele). — Beiträge zur Klimatologie Fuldas von Joseph Deschaner (Fulda 1898). — Beiträge zur Physiologie des Centralnervensystems von Prof. Max Verworn, I. Theil (Jena 1898, Fischer). — Infinitesimal Analysis by Prof. William Benjamin Smith, Vol. I (London 1898, Macmillan & Co.). — Ueber die Verwendung hochfrequenter Wechselströme zum Studium elektrischer Gasentladungen von H. Ebert (S.-A.). — Ueber die Absorption des Lichtes durch einen in einem Magnetfelde befindlichen Körper von Prof. A. Righi (S.-A.). — Ueber die Differenz der mit einem Unifilar-Theodolith und einem Bifilar-Theodolith bestimmten Horizontal-Intensitäten des Erdmagnetismus von H. Wild (S.-A.). — Ueber die Einrichtung erdmagnetischer Observatorien von H. Wild (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Die von W. W. Campbell (Lick-Sternwarte) gemachte interessante Entdeckung, dafs der Stern η Pegasi eine veränderliche Eigenbewegung längs der Gesichtslinie besitzt, wird auch von A. Belopolsky (Pulkowa) bestätigt. Die Geschwindigkeit, mit der sich der Stern unserem Sonnensystem näherte oder sich von ihm entferute, betrug nämlich:

Zeit	Lick	Pulk.
1896 Aug.	+ 6,1 km	—
1897 „	— 4,3 „	— 4,8 km
1898 „	+ 16,2 „	+ 16,9 „

Die Uebereinstimmung ist vorzüglich; sie ist ein glänzender Beweis für die Leistungsfähigkeit der grofsen Refractoren auf dem schwierigen Gebiete photographischer Spectralaufnahmen. Nach späteren Mittheilungen Campbells scheint die Periode, in welcher die Bewegung von η Pegasi wechselt, $2^1/_4$ Jahre zu betragen.

Grofse Unterschiede in der Geschwindigkeit längs der Gesichtslinie fand Campbell auch auf vier Spectralaufnahmen des Sternes o Leonis. Es stellte sich schliefslich eine Periode von $14^1/_2$ Tagen und eine Aenderung der Geschwindigkeit im Betrage von 112 km heraus.

Endlich wurde ein ähnliches Verhalten an dem Sterne χ Draconis wahrgenommen. Die Geschwindigkeit der Bewegung betrug im Juli + 46 km, im September + 44 km, Ende October + 15 km, Mitte November + 11 km, am 7. December wieder zunehmend + 18 km. Hier scheint eine Periode von fünf bis sechs Monaten vorzuliegen.

In χ Draconis und η Pegasi haben wir Doppelsternsysteme vor uns, die den Uebergang bilden zu den „sichtbaren“ Systemen, indem die Perioden erheblich länger sind, als bei den Sternen vom Charakter des Algol und der Spica. A. Berberich.

Berichtigung.

S. 40, Sp. 2, Zl. 22 v. o. lies: „Nasse“ statt: Nässe. S. 40, Sp. 2, Zl. 30 v. o. lies: „Bartholomew“ statt: Bartbolomeus.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrafse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 4. Februar 1899. Nr. 5.

Periodische Kometen des Jahres 1899.

Von A. Berberich.

Man kennt jetzt schon über dreifsig Kometen, die in weniger als 15 Jahren einen Umlauf um die Sonne ausführen; die meisten davon kehren in je 5 bis 8 Jahren zu dem der Sonne am nächsten liegenden Punkte ihrer Bahn zurück. Daher könnte für jedes Jahr auf das Erscheinen von durchschnittlich vier periodischen Kometen gerechnet werden, vorausgesetzt, dafs sie in solche Regionen am Himmel gelangen, die in dunkeln Nachtstunden bequem sichtbar sind, und dafs sie uns genügend nahe kommen, damit sie für unsere Fernrohre erreichbar werden. Allein diese beiden Bedingungen sind nur verhältnifsmäfsig selten erfüllt, so dafs von den wirklich wiederkehrenden Kometen nur ein geringer Bruchtheil gesehen und beobachtet werden kann. Dazu kommt noch ein weiteres Hindernifs, wie die Erfahrungen neuester Zeit gezeigt haben. Die Kometen leuchten zumtheil in eigenem Lichte, das aber zu verschiedener Zeit sich sehr ungleich entwickelt. So kann ein solches Gestirn bei einer Erscheinung infolge starker Lichtentwickelung recht hell gewesen sein (wie z. B. der Komet de Vico 1844 I), während es in den späteren Wiederkünften matt und unscheinbar leuchtete, so dafs es übersehen wurde.

Trotzdem in das Jahr 1899 die Durchgänge ungewöhnlich vieler Kometen durch ihre Sonnennähe fallen sollen, kann man nur von einem derselben bestimmt erwarten, dafs er, und zwar recht gut, beobachtet werden kann. Es ist dies der zweite Tempelsche Komet (1873 II), zuerst am 3. Juli 1873 entdeckt und damals bis 20. October beobachtet. Er besitzt nach dem Encke'schen Kometen die kürzeste Umlaufszeit, nämlich 5,2 Jahre, und erfährt nach Schulhofs Berechnung wie der Enckesche eine geringe Beschleunigung seiner Bewegung. Im Jahre 1878 wurde der Komet vom 19. Juli bis 18. Decbr. beobachtet, 1883 und 1889 konnte man ihn von der Erde aus nicht sehen. Dagegen wurde er 1894 genau an der von Schulhof berechneten Stelle wiedergefunden, blieb aber wegen der ungünstigen Position nur kurze Zeit sichtbar. Die früheren Periheldurchgänge fanden statt am 25. Juni 1873, 7. Sept. 1878 und 23. April 1894; seine nächste Sonnennähe erreicht er am 2. Juli 1899. Der Lauf des Kometen wird noch günstiger sein als 1873, so dafs er schon früh, vielleicht bereits im März oder April, aufgefunden werden dürfte.

Ein zweiter wiederkehrender Komet, von dem eine genaue Bahnbestimmung vorliegt, so dafs sein Ort zuverlässig angegeben werden kann, ist der Komet Méchain-Tuttle. Derselbe besitzt eine Umlaufszeit von 13,8 Jahren und ist bisher viermal beobachtet, 1790, 1858, 1871 und 1885. Nach der Rechnung von Herrn J. Rahts in Königsberg wird er anfangs Juni 1899 seine Sonnennähe erreichen. Er steht dann aber nach Sonnenuntergang schon so tief am westlichen Himmel, dafs er bei seiner grofsen Entfernung von der Erde und daher geringen Helligkeit kaum zu sehen sein wird. Etwas günstiger liegen die Sichtbarkeitsverhältnisse für die Monate März bis Mai; man darf hoffen, dafs wie 1885 die grofsen Fernrohre, z. B. in Nizza und auf der Licksternwarte, seine Auffindung ermöglichen werden.

Der Komet 1892 III (Holmes), der viele Monate nach seinem vorigen Periheldurchgange (13. Juni 1892) noch eine so grofse Helligkeit entwickelte, dafs man ihn mit freiem Auge sehen konnte, verdient sehr sorgfältige und wiederholte Nachsuchungen. Sein räthselhaftes Aufleuchten in jener Erscheinung gestattet allerdings keine bestimmten Angaben darüber, wann er wieder für unsere Fernrohre hell genug werden wird. Andererseits ist aber sein Ort durch die Arbeiten von Kohlschütter und von Zwiers so genau bekannt, dafs die Nachsuchungen sich auf ein enges Gebiet am Himmel beschränken können. Besonders zweckmäfsig dürften photographische Aufnahmen sein, bei denen das Fernrohr der aus der Rechnung bekannten Bewegung des Kometen angepafst werden müfste. Das Perihel fällt auf den 28. April 1899; doch ist dann der Komet in ungünstiger Stellung und von der Erde weit entfernt; erst die Herbstmonate werden bessere Sichtbarkeitsbedingungen bringen.

Eine wenn auch geringe Wahrscheinlichkeit besteht für die Wiederauffindung des Kometen Denning (1881 V), falls seine Umlaufszeit einige Wochen kürzer wäre, als sie durch B. Matthiessen aus den wenigen Beobachtungen von 1881 berechnet worden ist. Hiernach sollte der Periheldurchgang auf Anfang Februar fallen. Für das Jahr 1907 sind wieder günstigere Sichtbarkeitsverhältnisse zu erwarten, vorausgesetzt, dafs bis dahin die Bahn nicht etwa durch Störungen erheblich geändert würde.

Gleichfalls nur bedingungsweise kann die Auffindung des Tempelschen Kometen 1866 I, des Leonidenkometeu vorausgesagt werden. Die mittlere Umlaufszeit der Leoniden ist $33^1/_4$ Jahre. Hiervon kann aber die Umlaufszeit einzeluer Glieder und besonders auch die des Tempelschen Kometen beträchtlich abweichen. Letzterer wurde am 19. Dec. 1865 von Tempel in Marseille entdeckt. Er war anfänglich bei seiner geringen Entferuung von der Erde recht grofs und auffällig, nahm aber an Helligkeit sehr schnell ab und wurde zuletzt am 9. Febr. 1866 von Oppolzer iu Wien beobachtet, der auch die Bahn eingehend untersucht hat. Er faud, dafs Umlaufszeiten zwischen 31,6 und 34,8 Jahren mit den Beobachtungen vereinbar seien; als wahrscheiulichsten Werth bekam er 33,18 Jahre. Somit müfste der diesmalige Periheldurchgang in die Zeit vom September 1897 bis November 1900 und am wahrscheinlichsten in den März 1899 fallen. Möglicherweise ist also der Komet hereits unbemerkt vorübergegangen; doch bietet sich noch 1899 und 1900 im Herhste einige Aussicht, den Kometen wieder aufzufiuden, was für die geuaue Bestimmung seiner Bahn wie auch der Bahn des Leonidenschwarmes von grofser Wichtigkeit wäre.

Der mit dem Sternschnuppenschwarme vom 23. (27.) November iu engem Zusammenhange stehende Komet Biela müfste im Juli 1899, vielleicht auch etwas früher oder später im Perihel sein (Rdsch. XIII, 601, 1898). Er bewegt sich dann aher durch Sternbilder, welche bei Nacht unter dem Horizonte stehen, bleibt somit unauffindbar, ganz abgesehen von dem Umstaude, dafs er seit 1852 scheinhar verschwunden ist und sich möglicherweise ganz aufgelöst hat.

Aufser diesen sechs Kometen könnteu 1899 uoch in ihre Sonnennähe gelangen: Komet Brooks 1886 IV (U. = 5 bis 7 Jahre), Barnard 1892 V (U. = 6,2 his 6,8 Jahre) und Swift 1889 VI (U. = 7 bis 10 Jahre). Ihre Auffiudung müfste dem Zufalle anheimgestellt werden, da die Bahnbestimmuugen mit sehr grofser Unsicherheit behaftet sind. Dasselbe gilt für manchen Kometen aus früheren Jahrzehnten, deren Bahnen als Ellipsen mit kurzen Perioden erkannt worden sind, ohne dafs letztere genau ermittelt werden konnten. Es sei hier zum Schlusse noch erwähnt, dafs bis jetzt 17 periodische Kometen in mehr als einer Erscheinung beobachtet worden sind; zwei derselben, der Bielasche und Brorsensche, sind aher in letzter Zeit mehrfach vergehlich gesucht worden, eine küuftige Wiederheobachtung ist daher zweifelhaft.

A. Ogg: Ueher das chemische Gleichgewicht zwischen Amalgamen und Lösungen. (Zeitschr. f. physik. Chemie. 1898, Bd. XXVII, S. 285.)

Wenn man eiu Metall in die Lösung eines Salzes eines anderen Metalles hriugt, mufs das erste Metall immer eine gewisse Menge des zweiten Metalles aus der Lösuug verdrängen, auch wenn es edler ist als dieses. Jedes Metall verhält sich gegen eine Lösung, die noch nichts von ihm enthält, wie ein flüchtiger Stoff gegen ein Vacuum. Das Metall kann aber in die Lösung nur in Form positiv geladener Atome, der Ionen, gehen und an deren Stelle mufs ein Theil der in der Lösuug vorhandenen Ionen des anderen Metalles aus der Lösung verschwinden und sich metallisch abscheiden. In welchem Umfange dies der Fall ist, hängt von dem Ahstande der Metalle in der chemischen Spannungsreihe ab. Würden zwei gleichwerthige Metalle gegen gleich coucentrirte Lösungen ihrer Salze gleiche Spannuug hesitzen, so könnte Gleichgewicht nicht eher eintreten, als his das eine Metall das andere zur Hälfte verdrängt hat. Je gröfser aber der Unterschied der Spannungen ist, den die Metalle gegen die Lösung ihrer Ioneu zeigen, um so gröfser ist der Unterschied der Concentrationen beider Metalle in derjenigeu Lösung, die mit beiden festen Metallen im Gleichgewicht ist. Bei deu meisten Metallen ist der Spannungsunterschied so grofs, dafs heim Gleichgewicht nur das eine Metall in wägbarer Menge in der Lösung ist, wäbrend die Menge des anderen so klein ist, dafs sie sich dem Nachweise vollkommen entzieht. Augenähert gleich sind aber die Spannungen von Silber und Quecksilber gegen ihre Lösungen. Es mufs deshalb möglich sein, Silber durch Quecksilher und Quecksilber durch Silber aus seiuen Lösungen zu fällen.

Das ist in der That der Fall. Würden Silher nud Quecksilber im metallischen Zustande unvermischt neben einander bestehen köuneu, so würde man das Mischungsverhältuifs iu der Lösung allein aus den Spaunungen der reiuen Metalle gegen ihre reinen Lösungeu herechnen können. Das Mischungsverhältnifs der gelösten Ionen müsste gleich sein dem Verhältnifs der Lösungsspannungen der reinen Metalle, wenn beide Metalle von gleicher Werthigkeit wären. Sind sie von verschiedener Werthigkeit, so ist das Mischungsverhältnifs nach einer von Nernst aufgestellten, einfachen Formel vou den Werthigkeiten und den Lösungstensionen abhäugig. Silher löst sich aher im Quecksilber und die Lösungsspannung des gelösten Silbers ist kleiner als die des reiuen Silhers uud der Concentratiou des Amalgams proportional. Auch die Lösuugsspannung des Quecksilbers aus dem Amalgam ist kleiner als die Lösungsspannung des reinen Quecksilhers, analog wie die Dampfspannung des Wassers ans einer wässerigen Lösung kleiner ist, als die Dampfspannung des reinen Wassers. Es müssen sich also Beziehungen ergeben zwischen den Concentrationen beider Metalle in dem Amalgam, den Concentrationen ihrer Ionen in den wässerigen Lösungeu und den Werthigkeiten der Ionen.

Die theoretischen Beziehungen liefsen sich nur dann mit den Ergebnissen des Versuchs in Einklang bringen, weun man annimmt, dafs das Quecksilber in den Lösungen der Mercurosalze zweiwerthige Ionen bildet. Die Iouen haben nicht die Formel $\overset{+}{Hg}$, sondern $\overset{+}{Hg}—\overset{+}{Hg}$, das Mercuronitrat also nicht die Formel $HgNO_3$, sondern $Hg_2(NO_3)_2$. Wird diese Annahme gemacht, so entspricht nicht nur das Gleichgewicht zwi-

schen Amalgamen und Lösung vollständig der Theorie, sondern auch das Gleichgewicht zwischen Quecksilber, Mercuro- und Mercurinitrat. Die Zweiwertbigkeit der Mercuroionen ergab sich ferner sehr scharf aus dem Werthe der Concentrationsketten Quecksilber, Mercuronitrat concentrirt, Mercuronitrat verdünnt, Quecksilber, sowie aus der Leitfähigkeit nnd dem Gefrierpunkte. Die Annahme, dafs die Mercurosalze Doppelatome Quecksilber enthalten, wurde schon früher gemacht. Sie ergiebt sich als Consequenz der Kekuléschen Annahme der constanten Werthigkeit aller Elemente. Wenn Quecksilber nicht nur in den Mercuriverbindungen, z. B. $Hg<^{NO_3}_{NO_3}$, sondern auch in den Mercuroverbindungen zweiwerthig ist, so kann die Formel des Mercuronitrats nur $NO_3–Hg–Hg–NO_3$ sein. Die Dampfdichten der Mercuroverbindungen gaben keine sichere Entscheidung, weil im Dampf Zersetzung eintritt. Uebrigens können einige vom Verf. gemachte Beobachtungen dahin gedeutet werden, dafs bei äufserster Verdünnung die zweiwerthigen Mercuroionen $\overset{+}{Hg}—\overset{+}{Hg}$ zumtheil in einwerthige Ionen $\overset{+}{Hg}$ zerfallen. — Es liefs sich aus diesen Ergebnissen der interessante Schlufs ziehen, und durch den Versuch bestätigen, dafs sich die Stellung von Silber und Quecksilber in der Spannungsreihe bei der Verdünnung umkehrt. In verdünnter Lösung ist Quecksilber edler als Silber, in concentrirter Silber edler als Quecksilber.

Die Mischbarkeit beider Metalle ist nicht unbegrenzt. Das Quecksilber löst bei gewöhnlicher Temperatur nur wenig Silber. Fügt man mehr Silber hinzu, so bleibt seine active Masse unverändert, weil sich Krystalle ausscheiden. Diese bestehen aber nicht aus reinem Silber, sondern aus einer Verbindung von Silber mit Quecksilber. Die Zusammensetzung der Krystalle läfst sich direct nicht bestimmen, weil sie nur unvollkommen von ihrer Mutterlauge getrennt werden können. Durch eine sehr sinnreiche Anwendung der Methoden, die Müller-Erzbach und Andreae zur Bestimmung der Dampfspannung von Hydraten benutzt haben, gelang es festzustellen, bei welchem Mischungsverhältnifs beider Metalle die Quecksilberdampfspannung einen Sprung zeigt. Die Grenze liegt bei dem der Formel Ag_3Hg_4 entsprechenden Verhältnifs. So lange neben den Krystallen der Formel Ag_3Hg_4 noch überschüssiges Quecksilber vorhanden ist, bleibt die Dampfspannung constant, weil zwei Stoffe, Silber und Quecksilber, in drei Phasen, festes Amalgam, flüssiges Amalgam und Dampf, zugegen sind. Sowie das flüssige Amalgam verschwunden ist, fällt die Dampfspannung plötzlich, weil jetzt die Verdampfung aus der Verbindung erfolgt und eine neue Phase auftritt. Es scheint, dafs diese neue Phase noch nicht reines Silber, sondern eine neue Verbindung der Formel AgHg ist. Die Dampfspannung bleibt auf dem niedrigeren Niveau wieder einige Zeit constant und sinkt schnell, sowie die Verbindung Ag_3Hg_4 völlig verbraucht ist und reines Silber als neue Phase auftritt.

Es findet durch diese Untersuchungen das Verhalten des Quecksilbers beim Amalgamationsprocefs der Gewinnung von Gold und Silber seine Erklärung. Es wird hierbei das Quecksilber mit den Erzen behandelt, bis es dickflüssig geworden ist. Durch Leder werden dann die Krystalle der Goldquecksilber- und Silberquecksilberverbindungen abgepreist. Das flüssige Amalgam dient, obwohl es doch gesättigt ist, ohne der Destillation unterworfen zu werden, von neuem zur Auslaugung der Erze. Es ist eben nicht mit den reinen Metallen gesättigt, sondern nur mit deren Quecksilberverbindungen. Es kann nicht mehr neue Mengen Metall in flüssige Lösung bringen, aber es kann die reinen Metalle in die Verbindungen überführen, ebenso wie eine mit Glaubersalz gesättigte Lösung wasserfreies Natriumsulfat in Glaubersalz überführen kann, bis alles Lösungswasser in Hydratwasser verwandelt ist. Die Krystalle der festen Verbindungen von Gold und Silber mit Quecksilber werden von dem flüssigen Amalgam gut benetzt und sammeln sich mit ihm am Boden der Gefäfse, ohne von dem fliefsenden Wasser fortgeführt zu werden. Bdl.

Ludwig Rhumbler: Physikalische Analyse von Lebenserscheinungen der Zelle. I. (Archiv für Entwickelungsmechanik der Organismen. 1898, Bd. VII, S. 103.)

In dem noch lebhaft geführten Kampfe um die Berechtigung der mechanischen Erklärungsversuche von Lebensvorgängen tritt der Verf. entschieden für dieselbe ein und hebt als Vorzug dieser Methode gegenüber den andern ganz besonders den Vortheil hervor, dafs die mechanische Theorie Schritt für Schritt durch das physikalische Experiment controlirt werden kann. Wenn diese Methode, wie der Verf. betont, in der Weise gehandhabt wird, dafs der Schlufs auf mechanische Gleichheit oder mechanische Aehnlichkeit zwischen Experiment und Organismus durchaus nicht den Schlufs auf chemische Gleichheit oder chemische Aehnlichkeit zwischen dem Organismus und den zum Experiment verwendeten Substanzen bedinge, so wird ihr auch von den „Vitalisten“ eine Stelle neben den morphologischen und philosophischen Methoden eingeräumt werden müssen. Zweifellos dürfen wir von ihr fernere, wichtige Erweiterungen unseres Verständnisses der Lebenserscheinungen erwarten und gern folgen wir daher dem Verf., der im Anschlufs an die Arbeiten von Berthold, Bütschli-Quincke, Gad, O. Lehmann, Roux, Verworn u. A. zunächst die Bewegungen, Nahrungsaufnahme, Defäcation, Vacuolenpulsationen und den Gehäusebau bei den lobosen Rhizopoden[1]) in physikalischer Analyse mechanisch zu erklären versucht. Um den Intentionen des Verf. der vorliegenden, sehr umfangreichen Abhandlung gerecht zu werden, soll hier in etwas gekürzter Fassung der Rückblick wiedergegeben werden, in welchem er am Schlusse der Abhandlung die Ergebnisse derselben zusammengefafst

[1]) Die Lobosa sind charakterisirt durch das Aussenden von nicht sehr langen, breiten, lappigen oder fingerförmigen Pseudopodien.

hat, ohne die in der Abhandlung beigebrachten Beweise und Einzelheiten zu wiederholen:

Die wahrnehmbaren, mechanischen Thätigkeiten der lobosen Amöben, nämlich die Bewegung, die Nahrungsaufnahme, die Defäcation, die Vacuolenpulsation und schliefslich der Gehäuseaufbau schalentragender Formen lassen sich ohne Schwierigkeiten ausnahmslos auf die Wirkung sehr einfacher physikalischer Gesetze, nämlich auf die Wirkung der für Flüssigkeiten geltenden Gesetze der Oberflächenspannung zurückführen, was wegen des flüssigen Zustandes des Protoplasmas nicht verwundern kann.

Die Wirkung dieser Gesetze legt der chemischen Complication des Amöbenprotoplasmas selbst keinerlei Schranken auf, denn es kommen bei ihr blofs die Adhäsion, die Cohäsion und der Aggregatzustand des Protoplasmas in Betracht, nicht aber die chemische Constitution der einzelnen Protoplasmatheile. Es können tausenderlei, auch millionenfach, kurz unbeschränkt viele chemisch verschiedene Substanzen in der Amöbe vorhanden und in Thätigkeit sein, so lange die Substanzen den flüssigen Zustand des Amöbenprotoplasmas nicht in einen festen Zustand überführen, — was bei den genannten Thätigkeiten nie geschieht, — so lange können sie auch die Wirkung der Oberflächenspannungsgesetze nicht verhindern.

Die Amöbenbewegung durch Pseudopodien [deren Erscheinungen hier als bekannt vorausgesetzt werden können] hat ihren Grund darin, dafs entweder durch äufsere oder durch innere Einwirkungen (Veränderungen der inneren oder äufseren Zustände) an der Stelle, wo die Pseudopodienbildung stattfindet, eine Herabminderung der Oberflächenspannung eintritt. Diese Herabminderung hat zur Folge, dafs aus dem Amöbeninnern, das unter dem Druck der gesammten Amöbenoberfläche steht, Protoplasma an der Stelle der Spannungserniedrigung herausgepreſst wird; das hervortretende Protoplasma ist das Pseudopodium.

Das aus dem Innern heraustretende Protoplasma ändert aber, sobald es mit dem äufseren Medium, mit dem Wasser, in welchem die Thiere leben, in Berührung kommt, durch Einwirkung dieses Wassers seine Eigenschaften; es wird an seiner Oberfläche zähflüssiger, dichter und drängt durch diese Verdichtung die kleinen Körperchen aus sich heraus, die es bei seinem Aufenthalt im Innenkörper der Amöbe enthielt, in das Innere zurück, so dafs diese Körperchen nicht mit an die Oberfläche des Pseudopodiums herantreten, sondern im Amöbeninnern verharren und die Amöbe aus zwei Körperschichten zusammengesetzt erscheint, einer äufseren, körnchenlosen, zäheren, welche als „Ektoplasma“ bezeichnet wird, und einer inneren, dünnflüssigeren, körnchenhaltigen, die man „Entoplasma“ nennt. Das Ektoplasma ist also ein Umwandlungsproduct des Entoplasmas, entstanden durch die die Oberfläche verdichtende Wirkung des äufseren Wassers und die dadurch bedingte Zurückweisung der körnigen Einlagerungen.

Das Wasser bedarf zur Verdichtung der Pseudopodienoberfläche einer gewissen, bei den verschiedenen Amöbenarten allerdings sehr verschiedenen Zeitdauer. So kommt es, dafs die vortretenden Pseudopodien noch längere Zeit eine weniger dichte Oberfläche, ein weniger zähflüssiges Ektoplasma aufweisen, als diejenigen Theile der Amöbenfläche, welche, in gröfserer Ruhe liegend, schon längere Zeit dem Einflufs des Wassers ausgesetzt sind. So kommt es weiter, dafs die Druckdifferenzen, welche durch die Druckerniedrigung an der Spitze des Pseudopodiums innerhalb des Amöbenkörpers entstanden sind, nicht momentan aufhören, wenn die die Oberflächenspannung der Amöbe herabmindernde Einwirkung aufhört, sondern dafs sie das Pseudopodium vergröfsernd noch um so länger anhalten, je langsamer das Wasser seine Verdichtungsarbeit vollzieht. Denn die noch nicht auf denselben Grad gebrachte Verdichtung der Pseudopodienoberfläche bedingt eine geringere Oberflächenspannung, als sie die bereits stärker verdichteten, länger an der Oberfläche liegenden, nicht an der Pseudopodienbildung direct theilnehmenden anderen Oberflächentheile der Amöbe vermöge ihrer stärkeren Verdichtung besitzen.

Hierdurch entsteht ein längere Zeit andauerndes Vorfliefsen des Amöbenprotoplasmas nach der Pseudopodienspitze, deren Oberfläche sich fort und fort mit neu zu verdichtendem Protoplasma deckt, das in bekannter Weise in Ektoplasma übergeführt wird. Dieses Vorfliefsen des Protoplasmas bringt den axialen Vorwärtsstrom im Innern des Pseudopodiums zustande, der sich in den Pseudopodien immer nachweisen läfst, sobald die Körnchen des Entoplasmas in das Pseudopodium mit eingeführt werden, wenn auch nie bis zur Oberfläche der Pseudopodien.

Da das während der Vorwärtsbewegung der Amöbe durch den Axialstrom nach vorn gezogene [gepreſste] Entoplasma sich, soweit es an die Oberfläche gezogen wird [gelangt], in Ektoplasma des vordringenden Pseudopodiums umwandelt, und so weit es die Oberfläche nicht berührt, zwar als Eutoplasma oft in den abfliefsenden Randströmen etwas nach hinterwärts von der Pseudopodienspitze verlagert wird, aber trotzdem nicht an seine weiter hinten gelegene Ausgangsstelle zurückgeführt wird, sondern vorwärts von seiner früheren Lagerung verbleibt, so mufs durch das Vorwärtsschicken der Pseudopodien eine Vorwärtsbewegung der Amöbe eintreten, vorausgesetzt, dafs das vordringende Amöbenende einen Halt auf der Unterlage gewinnt, und vorausgesetzt, dafs das Vorstrecken des Pseudopodiums genügend lange Zeit andauert, um alles im Hinterende der Amöbe gelagerte Protoplasma nach vorn zu bewegen.

Der nothwendige Halt, die zur Forthewegung nothwendige Reibung der Amöbe auf der Unterlage, wird durch die Abscheidung einer klebrigen, bei den schalentragenden Formen in hohem Mafse fadenziehenden Substanz vermittelt, welche die Amöbe vorübergehend an dem voranschreitenden Ende, vielleicht auch auf ihrer ganzen Berührungsfläche mit der Unterlage festklebt.

Fortgesetztes Vorstrecken von Pseudopodien, bezüglich andauerndes Vorwärtsfliefsen der Amöbe hätte eine ständige Zunahme der zähflüssigen Ektoplasmaschicht der Amöbe zur Folge, wenn nicht andererseits auch ein der Umwandlung von Entoplasma in Ektoplasma entgegengesetzter Procefs, nämlich die Hineinziehung von Ektoplasma in Entoplasma, unter Verflüssigung des eingezogenen Ektoplasmas vor sich ginge.

Die Umwandlungsprocesse: Entoplasma-Ektoplasma und Ektoplasma-Entoplasma, verlaufen nicht continuirlich; der erstere vollzieht sich vorzüglich bei dem Vorwärtskriechen der Amöben oder beim Ausstrecken von Pseudopodien, der letztere beim Uebergang in den meist kugeligen Ruhezustand der Amöbe oder beim Einziehen der Pseudopodien. In manchen Fällen lassen sich die beiden Processe direct wahrnehmen, in allen anderen lassen sie sich mit bindender Nothwendigkeit erschliefsen. Der Ektoplasma-Entoplasmaprocefs verläuft stets hinter der Pseudopodiumspitze, er ist aber an keine bestimmte Stelle des Amöbenkörpers gebunden; bei raschem Vorwärtsfliefsen kann es bis zum Hinterende der Amöbe verlagert werden.

Kurz gesagt: Der Ento-Ektoplasmaprocefs ermöglicht eine ektoplasmatische Oberflächenvergröfserung der Amöbe, der Ekto-Entoplasmaprocefs umgekehrt eine ektoplasmatische Oberflächenverkleinerung der Amöbe. Aufgrund dieser Vergröfserungen und Verkleinerungen der Oberflächen kommt mit Hülfe der klebrigen Substanz die Fortbewegung der Amöbe zustande.

Die Oberflächenvergröfserungen werden durch Herabmindernng der Oberflächenspannung durch innere oder äufsere Einwirkungen hervorgerufen, die Oberflächenverkleinerung durch Steigerung der Oberflächenspannung, welche gleichfalls durch äufsere oder innere Einwirkung hervorgerufen sein kann. Diese Erhöhung oder Erniedrigung der Oberflächenspannung braucht nicht die ganze Amöbe mit einem male zu erfassen, sondern sie ist meist local beschränkt, die Erniedriguug z. B. auf die Pseudopodienspitzen. An verschiedenen Stellen der Amöbe können gleichzeitig sehr verschiedengradige Oberflächenspannungserniedrigungen und ebenso gleichzeitig Oberflächenspannungserhöhungen eintreten, so dafs die Amöbenoberfläche wie ein Gummisack mit flüssigem, dem Entoplasma gleich zu setzenden Inhalt von der schwankenden Oberflächenspannung aus- und eingezogen werden kann. Bei diesem Aus- und Einziehen wird das Entoplasma bald hierhin, bald dorthin verschoben, es entstehen dadurch im Entoplasma sehr verschiedenartige Strömungsarten, welche sich alle dadurch auszeichnen, dafs strömende Substanzen an temporär ruhenden vorbeitreiben. Diese Eigenthümlichkeit der Strömungen ist keine dem lebenden Protoplasma allein zukommende; unter schwankenden Druckverhältnissen bewegt sich jedes Gemisch aus einer mehr oder weniger zähflüssigen und einer stärker flüssigen Substanz in der gleichen Weise.

Kern, pulsirende Vacuole und Nahrungskörper, namentlich wenn letztere eine gewisse Gröfse überschreiten, können sich dadurch den Strömungen des Entoplasmas entziehen, dafs sie an momentan ruhenden Entoplasmapartien hängen bleiben.

Die Nahrungsaufnahme kann auf zweierlei, aber nicht scharf von einander getrennten Arten vor sich gehen, entweder durch einfache Umfliefsung, welche dadurch zustande kommt, dafs der Nahrungskörper durch die Berührung mit der Amöbenoberfläche und die dadurch geweckte Adhäsion zwischen Amöbenoberfläche und Nahrungskörper die Oberflächenspannung der Amöbe an der Berührungsstelle herabmindert und ein Vorfliefsen längs der Oberfläche des Nahrungskörpers verursacht, das erst mit dem gänzlichen Umfliefsen des Nahrungskörpers sein Ende finden kann; oder aber der Fremdkörper wird durch Einziehung aufgenommen. Während der Einziehung braucht die Amöbe ihre Form gar nicht zu verändern, der Fremdkörper tritt in das Innere der Amöbe hinein, ohne dafs die Amöbe hierzu irgend welche namhafte Bewegungen zu machen braucht. Lange, biegsame Algenfäden, die um vieles länger als die Amöbe selbst sind, können von zwei Seiten der Amöbe gleichzeitig in das Innere der Amöbe eintreten und sich hier zu dichtem Knäuel aufwickeln. (Solche Algenfäden wären natürlich durch einfaches Umfliefsen niemals zu bewältigen.)

Die Nahrungsaufnahme läfst sich durch unorganisirte Flüssigkeiten, die man mit geeigneten Fremdkörpern in Berührung bringt, künstlich nachahmen. Auch die Aufrollung der Algenfäden, die auf den ersten Blick wie eine besondere Wunderthat der Amöben erscheint, entzieht sich dieser Nachahmung nicht. Die physikalische Analyse der Einziehung ergiebt, dafs Fremdkörper von der Amöbe dann aufgenommen werden müssen, wenn die Oberflächenstelle der Amöbe, mit welcher der Fremdkörper in Berührung gekommen ist, zur Zeit der Berührung eine gröfsere Adhäsion zu dem Fremdkörper besitzt, als das umgebende Wasser zu dem Fremdkörper.

In umgekehrter Weise ergiebt eine Nachahmung des Defäcationsvorganges und seine physikalische Analyse, dafs eine Defäcation dann eintritt, wenn ein Fremdkörper aus dem Inneren der Amöbe an ihre Oberfläche verschoben wird, und wenn er zur Zeit seiner Berührung mit der Oberfläche eine geringere Adhäsion zu dem Plasma der Amöbenoberfläche als zu dem umgebenden Wasser besitzt. Soll der unter den genannten Umständen aus der Amöbe ausgetretene Fremdkörper von der Amöbenoberfläche ohne weiteres abfallen, so ist aufserdem nothwendig, dafs die Capillarität zwischen Amöbenoberfläche und äufserem Wasser kleiner sein mufs, als die Adhäsionsdifferenz zwischen Fremdkörper-Wasser einerseits und Fremdkörper-Amöbe andererseits. Im anderen Falle bleibt die Fäcalie aufsen auf der Oberfläche der Amöbe haften und wird dann gelegentlich von äufseren Hindernissen, an denen die Amöbe vorbeistreift, abgerissen.

Nahrungsaufnahme und Ausstofsung unverdauter Reste lassen sich an ein und demselben Tropfen künstlich nachahmen [nämlich an mit Schellack überzogenen Glasfäden und Chloroformtropfen in Wasser; anfangs ist die Anziehung des Chloroforms zum Schellack gröfser als die des Wassers, und der starre Faden wird eingezogen, dann, nach Auflösung des Schellacks, ist die Anziehung des Chloroforms kleiner als die des Wassers und der Faden wird ausgestofsen].

Wenn dieselbe Amöbenoberfläche einen Fremdkörper als Nahrung in sich aufnimmt, um seine unverdaulichen Reste nachher wieder auszustofsen, so beruht das meist darauf, dafs das Protoplasma der Amöbe die löslichen Substanzen aus ihm herausgezogen hat. Die Löslichkeit der Substanz des Fremdkörpers bedingt nämlich nothwendig eine grofse Adhäsion zwischen löslichen Substanzen und Amöbenplasma, welche die Einziehung möglich gemacht; die Entfernung der löslichen Substanzen durch die Verdauung hebt diese Adhäsion auf und der Körper kann nunmehr aus dem Weichkörper entfernt werden. Dafs übrigens auch die Amöbenoberfläche in ausgiebigstem Mafse die Fähigkeit besitzt, in kurzer Zeit ihre Adhäsions- und Cohäsionsverhältnisse zu ändern, was die gelegentlich beobachtete Aufnahme und Ausstofsung von ganz unverdaulichen Fremdkörpern erklären kann, das geht mit aller Bestimmtheit daraus hervor, dafs man bei starker Berührung mit einer Glasnadel eine fadenziehende Substanz aus der Oberfläche ausziehen kann, während die Amöbe sonst über Glassplitter hinwegfliefsen kann, ohne ähnliche Fäden an dem Glase hängen zu lassen.

Die bei den verschiedenen Amöbenspecies beobachtete und sich verschieden verhaltende pulsirende Vacuole entleert ihren Inhalt meist nach aufsen; in seltenen Fällen scheint sie ihn im Inneren des Weichkörpers zu zerstieben. Die Entleerung nach aufsen ist der Defäcation einer Flüssigkeit gleich zu setzen, die im Inneren des Amöbenkörpers periodisch durch osmotisch wirksame Substanzen angesammelt wird. Die Periodicität der Ansammlung erklärt sich daraus, dafs das lebende Protoplasma die osmotisch wirksamen Substanzen in gleichen Zeiten, in gleicher Menge neu erzeugt. Ein solches zeitweises Auftreten von Flüssigkeitströpfchen läfst sich auch mit unorganischen Flüssigkeiten erreichen [z. B. mit einem Gemisch von Glycerin und Ricinusöl in Alkohol], die Periodicität dagegen, aus leicht begreiflichen Gründen nicht, weil die osmotisch wirkenden Substanzen in den künstlichen Tropfen durch die Vacuolenflüssigkeit gelöst und mehr und mehr nach aufsen geführt werden, ohne dafs, wie im lebenden Protoplasma, von der unorganisirten Flüssigkeit selbst ein Neuersatz für sie geschaffen werden könnte.

Das bei einzelnen Amöben beobachtete Zerstieben der Vacuolen im Inneren des Weichkörpers läfst sich ohne weiteres mit unorganisirten Flüssigkeiten [Chloroformtropfen in Wasser] nachahmen. Es ist offenbar darauf zurückzuführen, dafs die Vacuolenflüssigkeit durch Aufnahme löslicher Substanzen eine immer gröfsere Adhäsion zum umgebenden Protoplasma erhält, so dafs sie sich, wenn die Vacuole eine gewisse Gröfse erreicht und infolge davon ihre Oberflächenspannung abgenommen hat, dem übrigen Protoplasma gegenüber nicht mehr selbständig erhalten kann, sondern sich im Protoplasma vertheilen mufs. Die Bildung einer neuen, innerlich platzenden Vacuole unter Benutzung der früheren Vacuolenflüssigkeit kann nur vor sich gehen, wenn diese im Protoplasma des Amöbeninneren eine geeignete Veränderung erfahren.

Der Gehäusebau der schalentragenden, lobosen Amöben (Testaceen) läfst sich als eine gleichzeitige Defäcation einer grofsen Zahl von Bausteinen auffassen, bei welcher die Capillarität zwischen Amöbenoberfläche und Bausteinchen gröfser ist, als die zwischen diesem und Wasser, so dafs die Steinchen von der Oberfläche nicht abfallen. Die Aneinanderlagerung der auf die Oberfläche übergetretenen Bausteinchen zu einem dichten Mauerwerk geschieht durch Capillarattraction, die sich zwischen den auf der kleinen Flüssigkeitsoberfläche aufgelagerten Steinchen nothwendig geltend machen mufs. Der bleibende Zusammenhalt endlich wird durch eine erstarrende Kittmasse besorgt, welche sich mit den Bausteinchen gleichzeitig über die Tochterknospe zu einer dünnen Schicht ausstreckt.

Der gegebenen Erklärung entsprechend, lassen sich mit Hülfe von unorganisirten Flüssigkeiten [Chloroformtropfen mit Glassplittern, die vor ihrem Verreiben mit dem Chloroform eine Schellackschicht erhalten hatten, in Wasser; oder Ricinusöltropfen mit Glassplittern in Alkohol] künstliche, von den Tropfen selbstthätig aufgebaute Gehäuse darstellen, die bis in aufserordentlich weitgehende Details den Testaceengehäusen gleichen; die oft hervorgehobene Kunstthätigkeit der Testaceen läfst sich mit diesen künstlichen Gehäuseherstellungen durch unorganisirte Flüssigkeiten noch überbieten. —

Man kann nicht annehmen, dafs es möglich wäre, all die in dieser Abhandlung genannten Lebensthätigkeiten der Amöben mit flüssigen Substanzen oft mit der gröfsten Treue zu copiren, wenn nicht auch das Amöbenprotoplasma selbst eine Flüssigkeit wäre. (Die Untersuchungen geben somit den Beweis für die Flüssigkeit des Protoplasmas und zeigen, dafs die für die Flüssigkeiten geltenden Spannungsgesetze bei den einzelnen Thätigkeiten der Amöben mafsgebend sind. Aber wiederholt hat Verf. auf die mitwirkende „innere Disposition“ zurückgreifen müssen, die er nicht für eine mystische Kraft, sondern für einen wegen seiner Complicirtheit nicht leicht zu analysirenden Factor hält, der für die Art und Intensität der Reaction auf äufsere Einflüsse mafsgebend ist. Die Auffassung des Verf. läfst sich in nachstehendem Schlufspassus der Abhandlung resümiren:)

„Wenn sich auch keine der in dieser Arbeit genannten Thätigkeiten der Amöbe einer künstlichen Nachahmung entzieht, und wenn es auch durchaus denkbar wäre, dafs man mit genügendem Zeitaufwand einen Tropfen combiniren könnte, der wie eine Dif-

flugie herumstriche, der gelegentlich ihm in den Weg tretende Stoffe wie Nahrung in sich aufnähme, der eine, wenn auch nicht gleichmäfsig rhythmisch schlagende, pulsirende Vacuole besäfse, der sich dann durch Aufsammeln von kleinen Quarzkörnchen eiu Gehäuse selbständig aufbaute, der also, kurz gesagt, alle mechanischen Thätigkeiten der Amöbe selbstthätig zu verrichten vermöchte, so wäre dieser Tropfen doch hlofs eine Nachahmung der lehenden Difflugie, nicht entfernt natürlich „etwas Lebendes“ selbst; eine Difflugiemarionette, aber eine Marionette, die durch dieselben physikalischen Kräfte in Bewegung gesetzt würde, wie die Difflugie. Von ihrem lebenden Ebenhilde hliebe die Marionette durch die unüherhrückbare Kluft aller organischen chemischen Vorgänge geschieden, die jedenfalls in aufserordentlich grofser Zahl (unter Betheiligung des Kerus, der an den genannten Maschinerien nicht direct theilnimmt) und in grofsem Wechsel sich in der Amöbe abspielen. Sie stellen ein sehr verschiedenes Material denselhen mechanischen Kräften zur Verfügung, welche die chemisch total andersartige und nicht mit einer gleichen Serie chemischer Entwickelungs- und Umsetzungsmöglichkeiten ausgestattete Marionette bewegen. Der Erkenntnifs der Mechanik der Amöbenthätigkeit thut dies keinen Abtrag, denn die Mechanik berücksichtigt hlofs die physikalischen, nicht die chemischen Eigenschaften der Stoffe.“

H. Wild: Ueber die Einrichtung erdmaguetischer Observatorien. (Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg. 1897, V^e Série, T. VIII, Nr. 3, p. 191.)

Der Verf. beschreiht eine Ohservatoriumseinrichtung, welche dem Beobachter au den Instrumenten für absolute Messungen gestattet, während der letzteren die Variometer für directe Beohachtuug selbst abzulesen. Gleichzeitig sollen bei dieser Einrichtuug sämmtliche Maguete im gleichen Locale verhleiben, ohue störende Einwirkungen auf einander oder auf die Variationsapparate etc. auszuüben. Die Einrichtuug ist folgende:

Das Observatorium repräseutirt eiu steinernes, eisenfreies mit Dachpappe gedecktes Gehäude von 24 m Länge, 10 m mittlerer Breite und 5 m mittlerer Höhe, in welches aus Bretterwänden ein zweites entsprechendes, ebenfalls mit Dachpappe versehenes Dach so hineingebaut ist, dafs ringsum eiu Corridor und ebeuso zwischen den heideu Dächern ein Zwischenraum von 0,75 m gebildet wird, in welchem die aus den Luftheizungsöfen anstretende, warme Luft circulirt, ehe sie in das Maguetographenzimmer eintritt, das sie sodann, durch Ventilationskanäle ahgekühlt, verläfst. Durch geeignete Heizvorrichtungeu ist für die nöthige Constanz der Temperatur gesorgt. Der über das umgebende Terrain etwa $^1/_2$ m emporragende Fufsboden ist aus eisenfreien Thonplatten hergestellt. Im östlichen Ende des Gebäudes befindet sich der Raum für den Magnetographen; in dem im Westeu an diesen anstofsenden Raum siud die Variationsapparate für dircete Ablesung angebracht. Die Glasscalen hefinden sich in 3,4 m Entfernung von den Magnetspiegeln, so dafs ein Scalentheil der in halbe Millimeter getheilten Glasscalen 15 Bogensecunden entspricht. Diese Scalen werden mittels mit Fadenkreuz versehener Oculare abgelesen. Die Oculare befinden sich uahe genug, d. h. nur in 5 m Entfernuug von den drei Instrumenten für absolute Messungen, so dafs der hier beschäftigte Beobachter selhst den Stand der Variometer ablesen kann. Im westlichsten Theile des Gebäudes werden sodaun die absoluten Messungeu uach den bekanuten hier nicht näher zu beschreibeuden Methoden angestellt. Der Ahstand der Magnete des Registrirsystems und derjeuigen der Variationsapparate für directe Ablesuugen, welche durch einen Zwischenraum getrennt siud, beträgt etwa 5 m, der Abstand zwischen den Variationsapparaten für directe Ablesuugen und den Magneten, welche bei den absoluten Messungen verwendet werden, etwa 13 bis 15 m.

Die Auseinaudersetzungen des Verf. führen zu dem Resultate, dafs hei dieser Anordnung die Magnete sämmtlicher Iustrumente für absolnte Messungen im östlichen Theile des Gebäudes verbleiben könueu und doch bei passender Vertheiluug ihre Gesammtwirkung auf die Variationsapparate für directe Beobachtung entweder eine Constante von geriugem Betrage und daher unschädliche — oder überhaupt hlofs eine die zulässigen Fehlergrenzen der Instrumente nicht übersteigende Gröfse seiu wird.

G. Schwalbe.

C. Barus: Die Zusammendrückbarkeit der Colloide, mit Anwendungen auf die Gallert-Theorie des Aethers. (American Journal of Science. 1898, Ser. 5, Vol. VI, p. 285.)

Nach verschiedenen Richtungen ist die Frage, ob die Colloide comprimirbar sind, von Interesse, nnd bei einer Studie über die elastischen Eigenschaften der Gläser hat auch Herr Barus diesbezügliche Versuche, über welche hier iu Kürze berichtet werdeu soll, unternommeu. In der Literatur lagen nur wenig Dateu über den Gegenstand vor; eine Arbeit von de Metz, durch welche werthvolle Dateu ermittelt waren, betonte unter anderem auch eine Veränderlichkeit der Coustanteu im Laufe der Zeit. Der Verf. hat sich speciell die Aufgabe gestellt, Anhaltspunkte darüber zu gewiuneu, iu wieweit die elastischen Eigenschaften eines Lösungsmittels verändert werden, wenn es durch Zusatz einer geeigneten Menge von Colloiden ganz zähe geworden ist.

Die eingeschlagene Methode bestaud in der Compression der uutersuchten Stoffe innerhalb einer Capillarröhre. Die Substanz wurde in einer gut ausgeglühten Röhre mit feiner Bohrung zwischen zwei Quecksilberfäden gebracht, von denen der obere eingeschmolzen war, der untere beweglich blieh und deu verwendeten Druck übertrug. Der untere Meniskus des oheren Quecksilberfadens und der obere des unteren Fadens wurden mit dem Kathetometer beohachtet. Es genügte zunächst, zwei Klasseu von Colloiden zu untersnchen, welche die Extreme der Compressibilität darstellten; die erste, von geringer Zusammendrückbarkeit, war vertreteu durch Gelatine und Eiweifs, die in Wasser gelöst waren, für die Colloide mit hoher Compressibilität wurde eiue Lösung von Kautschuk in Aether beuutzt. Eine 10proc. Gelatiuelösung, die bei gewöhnlicher Temperatur erstarrt, wird bei höherer Temperatur so flüssig, dafs sie leicht in die Capillare eingeführt werden kann; das gleiche gelang mit dem Eiweifs, welches im natürlichen Zustande des Eier-Eiweifses verwendet wurde; Schwierigkeiteu machte uur die Kautschuklösung, welche hlofs 5 proc. benutzt werdeu konnte. Wegen der bedeutenden Volumelasticität des Wassers gab diese Methode verhältnifsmäfsig günstige Resultate mit einer Genauigkeit von 3 bis 4 Proc.; die Zusammendrückbarkeit des Glases wurde dadurch eliminirt, dafs man alle zu vergleichenden Beobachtuugeu in ein und derselbeu Röhre anstellte.

Die in grofser Anzahl ausgeführten Versuche zeigten, dafs bei gewöhnlicher Temperatur Wasser nnd Eiweifs ungefähr die gleiche Zusammendrückbarkeit hesitzen und dafs Gelatine bei 100° durchweg weniger comprimirhar ist als Wasser. Mit der Temperatur änderte sich die Compressibilität der Colloide wenig, die des Wassers merklich. Aehnlich verhielten sich concentrirte Lösungen. Die ätherische Kautschuklösung zeigte bei niedrigen und

hohen Temperaturen die gleiche Compressibilität wie der lösende Aether. Allgemein läfst sich das Ergebnifs dieser Versuche dahin zusammenfassen, dafs die Zusammendrückbarkeit der Colloide im wesentlichen bestimmt wird durch das Lösungsmittel innerhalb weiter Grenzen der Concentration und durch eine ganz enorme Schwankung der Viscosität, so lange die Lösung flüssig bleibt, welches auch ihre Zähigkeit sein mag.

Nachdem so das Verhalten der flüssigen Colloidlösungen ermittelt war, wurden die durch Gerinnung vollständig erstarrten untersucht. Bei niederen Temperaturen konnten nur mit Gelatine obere Grenzwerthe gefunden werden; bei steigender Temperatur, wenn man sich dem Schmelzpuukte näherte, kam man der normalen Compressibilität des Wassers schnell nahe. Bei der Compression der festen Colloide wurde aber folgende charakteristische Erscheinung beobachtet: Wenn der Druck anhaltend sehr allmälig zunimmt, geht der Meniskus des unteren Quecksilberfadens in eine conische Form über, dann in eine Verlängerung, von der plötzlich ein kleines Quecksilbertröpfchen nach oben geschossen wird. Dieses kleine Geschofs kaun die ganze Säule des geronnenen Colloids, auch wenn sie 13 cm und selbst 20 cm lang ist, durchsetzen. Die Erscheinung wiederholt sich in Intervallen, selbst bei constautem Druck. Beim 10 proc. Gelatine-Coagulum wurden in einem Falle 12 dieser kleinen Geschosse, jedes kleiner als 0,1 mm im Durchmesser, in gleichen Intervallen in der Axe des Colloids beobachtet; das oberste war 12 cm gegen die Schwere aufgestiegen, das unterste befand sich 1 cm über dem Meniskus. Wurde der Druck aufgehoben, so fielen fünf Kügelchen nach und nach auf den Meniskus hiuunter, und über Nacht waren sie alle aus dem Colloid herausgefallen. Unregelmäfsigkeiteu traten auf bei älteren Gallertsäulen, bei Druckänderungen und auch sonst.

Weitere Versuche wurden mit 20 proc. Gelatine nach vollständiger Erstarrung gemacht. In zwei Versuchen wurden sehr kurze Quecksilberfäden losgerissen, während das Colloid noch flüssig war; in dem einen war der Tropfen ursprünglich ellipsoidisch, spitzte sich dann bei zunehmendem Drucke nach oben zu, his bei etwa 150 Atm. der Kegel vollständig explodirte, uud etwa 15 kleiue Projectile wurden in der unteren Säule des geronnenen Colloids zerstreut; die Beweguug war anfangs sehr schnell und verlangsamte sich allmälig in 5 bis 10 Minuten bedeutend.

Diese Erscheinung faſst Herr Barus als eine elastische auf: Der ursprüngliche Meniskus wird unter dem Einflufs des von unten nach oben wirkenden Druckes deformirt infolge einer Scheerung symmetrisch um die Axe der Röhre. Der Meniskus des Colloids verhält sich wie eine am Rande befestigte, elastische Scheihe, die am Rande am stärksten, in der Mitte am schwächsten ist. Bei steigendem Druck erreicht die Spannung die Bruchgrenze und endlich zerreifst der elastische Widerstand in der Axe. Die Bewegung des Projectils erklärt Verf. damit, dafs das Colloid in der Axe vorübergehend in einen discontinuirlichen, oder gleichsam zermalmten Zustand übergeführt wird, in dem das Geschofs sich einen Kanal pflügt, in welchem der Druck wie in einer Flüssigkeit sich fortpflanzt, während hinter dem Geschofs das discontinuirliche oder zerrissene Colloid unter dem Einflufs des Druckes wieder fest wird.

„Was bei diesen Versuchen mit geronnenen Colloiden als besonders interessaut hervortrat, war ihre mögliche Bedeutung für die dynamischen Erscheinungen des Aethers. Nach den hekannten grofsen Forschern ist die Hypothese, welche dem Aether dynamisch eine gallertartige Constitution zuschreiht, gegenwärtig allgemein beliebt.

Die Erscheinung des elektrischen Funkens und die obigen Experimente über das Durchbrechen der mechanischen Spannuug, welches durch die Bewegung der Quecksilbergeschosse erwiesen wird, sind einander nahe analog. In heiden Fällen hat man ein ursprünglich continuirliches und, ich möchte geradezu sagen, festes Medium. Wenn das Durchreifsen eintritt, erfolgt in beiden Fällen eine Bewegung in das continuirliche, gespannte Medium durch den Kanal des durchrissenen, discontinuirlichen oder zermalmten Mediums, das in dem Kielwasser gelassen worden. Schliefslich erfolgt eine Wiedercementirung, aus der ein neues, continuirliches Medium resultirt.

Der Punkt, den ich hetonen will, ist der, dafs wir unterscheiden müssen zwischen demselben, festen, gallertartigen Medium im continuirlichen und im discontinuirlichen oder zerriebenen Zustande im oben bezeichneten Sinne. Dafs der erste wie ein fester Körper eine Spannung local fortpflanzt, während der letztere sie wie eine Flüssigkeit überträgt und im Verhältnifs wie der Grad der Discontinuität gröfser ist, virtuell hydrostatische Spannung mittheilt. Derselbe Aether kann daher, je nachdem der Fall liegt, entweder als eine Flüssigkeit wirken, oder als ein fester Körper, gerade so wie in deu obigen Experimenten mit Gelatine ein und derselbe ursprünglich continuirliche und homogene Körper sich unter denselben Bedingungen in beiden Rollen zeigt...“

J. Henry: Ueber die magnetische Deflexion der elektrischen Entladungen in Gasen. (Philosophical Magazine. 1898, Ser. 5, Vol. XLVI, p. 429.)

Bekanntlich wird eine elektrische Entladung zwischen einem Elektrodenpaare in verdünnten Gasen durch eine magnetische Kraft rechtwinkelig zur Entladungsrichtung abgelenkt, gerade so wie eine zwischen den Elektroden ausgespannte Schnur, und kehrt in ihre ursprüngliche Stellung zurück, wenn die Magnetkraft zu wirken aufgehört. J. J. Thomson hatte nun beobachtet, dafs diese magnetische Ablenkuug der Entladung sich ändert, wenn das die Entladuug vermittelnde Gas ein anderes wird, und veranlafste den Verf., durch weitere Untersuchung des Phänomens eine Erklärung zu finden.

Zu den Versuchen wurde, um den Einflufs der Röhrenwand auf die Entladung möglichst zu eliminiren, eine Glasglocke als Entladungsraum verwendet, die beliebig mit Gasen gefüllt oder evacuirt werden konnte; die Magnetkraft, die die Entladung ablenken sollte, war durch zwei grofse Spiralen dicken Kupferdrahtes gegeben, die einen Strom von 10 bis 12 Amp. leiten konnten und bei 150 Windungen einen Durchmesser vou 17 cm hatten. Die Entladung wurde von einer Ruhmkorffschen Spule geliefert und mit einem Galvanometer gemessen. Die Eutladungsfiguren unter dem Einflusse der genau eingestellten Magnetkraft wurde photographisch fixirt.

In einer vorläufigen Untersuchung wurden unter genau gleichen Bedingungen die Entladungen in verschiedenen Gasen untersucht und zwar in der Reihenfolge zunehmender Ablenkung in: 1. H, 2. Cl? 3. N, O, Luft, 4. NO, 5. Br?CO, 6. NH_2, 7. CO_2, SO_2? (die mit ? versehenen Gase hahen unsichere Werthe gegeben). Heben wir aus diesen Versuchen die Gase hervor, mit denen die weiteren Versuche gemacht worden sind, so zeigte sich die magnetische Ablenkung am kleinsten im Wasserstoff, gröfser in Luft und am gröfsten iu Kohlensäure. Hierbei machte sich aher ein Einflufs der Couvectionsströme infolge der Erwärmung der Gase durch die Entladung bemerkbar und in der horizontal liegenden Entladungsröhre konnten die Convectionsströme allein eine Deflexion der Entladung, ähnlich der magnetischen, herbeiführen. Um diese Wirkung der Wärme auszuschliefsen, wurden die weiteren Experimente in verticalen Röhren ausgeführt.

Inwieweit die magnetische Ablenkung der Entladung von dem Gasdrucke, von der Potentialdifferenz zwischen den Elektroden und von der Stärke des Entladungsstromes abhängt, wurde nun gesondert untersucht. Die Entladung hatte eine Länge von 8,8 cm; die Gase waren Luft und Kohlensäure, besonders die letztere, weil in ihr die Deflexion einen hohen Werth hat. Das Resultat war, dafs die Deflexion sich mit dem Drucke,

wenn überhaupt, nur wenig verändert, so lange der Strom in der Entladung constant erhalten wird, dafs aber die Deflexion mit dem Strome zunimmt, gleichgültig, ob der Gasdruck constant gehlieben oder nicht; die Zunahme der Deflexion, gemesseu durch die gesteigerte Krümmung der Entladuugsbahn, ist aber uicht proportional der Zunahme des mittleren Stromes. Die Deflexion erwies sich auch nnahhängig von der Potentialdifferenz zwischen den Elektroden.

Die Rolle der Gase bei der Aendernng der Deflexion könnte erklärt werden durch die Annahme, dafs die dissociirten Gasmolekeln oder Ionen längs der Eutladungslinie polarisirt sind und durch eine Art Spannung in einer Reihe gehalten werden; diese Spannnng wäre bei den verschiedenen Gasen verschieden, und die Deflexion müfste in eiuem Gase um so kleiner sein, je gröfser diese Spannung.

Bekanutlich ist die elektromotorische Kraft zur Unterhaltung einer Entladung in einem verdünnten Gasc lange nicht so grofs als die zum Anfange erforderliche, da die bei der ersten Entladung dissociirten oder ionisirten Gasmolekeln gleichsam einen Fadeu leitenden Materials zwischen den Elektroden znrücklassen, an dem die folgenden Eutladnngen leichter hindurchgehen als durch frisches Gas. Wird dieser Faden ionisirteu Gases durch magnetische Kräfte oder durch Gasströmungen verschoben, so folgt die Entladung demselben, da der gröfsere Widerstand infolge der gröfseren Länge mehr als compensirt wird durch die gröfsere Leitfähigkeit dieses Fadens. Wenn aber die Zeit zwischen zwei Entladungen so grofs ist, dafs der Faden ionisirten Gases, der durch die erste Entladung entstanden, zerstrent oder sonstwie vernichtet worden, bevor die nächste Entladung eintritt, dann wird man keine Deflexion erwarten können, es sei denn, dafs jede Entladung eine merkliche Zeit anhält. Diese Auffassung wird durch die Thatsache gestützt, dafs die Poteutialdifferenz zwischen deu Entladungs-Elektroden gröfser wird, wenn eine Deflexion durch magnetische Kraft eingetreten, und zwar um so mehr, je stärker die Deflexion [je länger die Bahn der Entladung] ist, und dafs in Wasserstoff, in dem dic Deflexion am kleinsten ist, dieselbe magnetische Kraft eine kaum merkliche Steigerung herbeiführt.

Weitere Versuche über den Einflufs des Entladuugsstromes, der maunigfach variirt wurde, theils durch Einführung Leydener Flaschen und von Funkenstrecken, theils durch Druckänderungen in deu Entladungsröhren, führten zu dem Ergebnifs, dafs der Einflufs des Gases auf die Deflexion nnr ein indirecter ist, indem er nur durch die Schnelligkeit oder Langsamkeit der Entladuug wirkt. Auch die Elektricitätsmeuge war bei gegebeuer Entladungshäufigkeit für die Deflexion in einem Gase unwesentlich, bestimmeud war nur die Dauer der Einzelentladung.

Die oben gegehene Erklärung für die Deflexiou der Entladung durch eine magnetische Kraft, die von Thomson aufgestellt ist, hat zur Consequenz, dafs das Gas durch nachstehende Eigenschaften auf die Deflexion wirkt: 1. Durch seine Diffusionsgeschwindigkeit; zwischen zwei Entladungen zerstreut sich das durch die erste Entladung ionisirte Gas, je nach seiuem Diffusionsvermögen, die Leitungsfähigkeit der Entladuugsbahn nimmt schnell ab, und sie wird in der geraden Linie am gröfsten, genau so wie wenn die Häufigkeit der Eutladungen abgeuommen hätte. 2. Durch die Geschwindigkeit der Wiedervereiniguug der ionisirten Gase; schnelle Wiedervereinigung wirkt wie schnelle Diffusion. 3. Durch die Geschwindigkeit der Ionen im Gase; diese Geschwindigkeit unter dem Einflusse einer elektromotorischen Kraft wirkt wie die heiden bereits besprochenen Eigenschaften. 4. Durch die Dauer der Entladung; die Zeit, welche die unter 1, 2 und 3 angeführten Punkte brauchen, um die Leitungsfähigkeit eines Gases zu vernichten, wird bei gegebener Entladungshäufigkeit vermiudert durch die Dauer einer jeden Entladung, welche hei sehr niedrigen Druckeu einen bedeutenden Bruchtheil des Entladungsintervalls ausmacht. 5. Eudlich durch die Leitfähigkeit des Gases nach dem Durchgang der Entladung im Vergleich zu der vor der Eutladung; wird das Gas durch den Durchgang der Entladung wenig verändert, so kann die Entladungsbahn wenig deflectirt werden (z. B. im Wasserstoff); noch geringer war die Deflexion in Quecksilberdampf.

Diese theoretischen Consequenzen werden durch die bereits beschriehenen nnd weitere Versuche über den Eiuflufs der Entladungsgeschwindigkeit nnd über die Wirkung des Anblasens der Entladung iu verdünnten Gasen bestätigt.

Herr Henry resümirt am Schlusse der Abhaudlung seine Ergehnisse wie folgt:

„Die in dieser Abhaudlung beschriehenen Versuche zeigen, dafs die Deflexion der elektrischen Entladung durch magnetische Kraft und die Deflexion der Entladung durch einen Luftstrom gegen die Elektrodeu in genau derselhen Weise beeinflufst werden durch das Gas, durch welches die Entladung hindurchgeht, und dafs die Eigenschaften eiues Gases, von denen die Gröfse der Deflexion der Entladung abhängt, wie oben ausführlich erörtert worden, siud: 1. Die Diffusionsgeschwindigkeit des Gases; 2. die Geschwindigkeit der Wiedervereinigung des durch eine Entladung iouisirten Gases; 3. die Geschwindigkeit der Ionen im Gase nnter einer elektromotorischen Kraft; 4. die Dauer der Entladung; 5. der relative Widerstand des Gases gegen den Durchgang der Elektricität, bevor und nachdem die Entladung hindurch gegangen.

Auch für ein gegebenes Gas wird, je gröfser die Häufigkeit der Entladung, desto leichter die Entladung abgelenkt, bei sehr geringeu Entladungsgeschwindigkeiten verschwiudet die Deflexiou. Für Entladungen, die sich mit sehr grofser Geschwindigkeit folgen, müfsten wir noch erwarten, die Gröfse der durch maguetische Kraft oder durch einen Luftstrom hervorgehrachten Deflexiou verschieden zu erhalten in verschiedenen Gasen, weun uicht Punkt 5 derselbe ist bei alleu Gasen."

E. Suess: Ueber die Asymmetrie der nördlichen Halbkugel. (Sitzungsber. der Wiener Akademie der Wiss. 1898, Bd. CVII, Abth. I, S. 89.)

Wenn man den Verlauf der Faltengehirge der Erde ins Auge fafst, wie er dem Leser aus jeder physikalischen Karte der hetreffeuden Erdtheile sofort eutgegeuspringt, so zeigt sich, dafs in Nordamerika diese Gebirgszüge parallel den oceauischen Küsteu dahinstreichen. Es erklärt sich daraus, wie amerikanische Forscher zu einer Theorie der Gehirgsbildung gelangten, laut welcher die in die Tiefe hinabsinkende, oceanische Scholle, gegen die stehenhleibeude Festlandsscholle gedrückt, daher zusammengeschoben, gefaltet werde. Uud diese Falten, allmälig höher und höher, endlich über den Meeresspiegel sich erhehend, wurden an das Festland in Form einer Gebirgskette angegliedert. So liegen im Inneren des Festlandes die zuerst entstandenen Gebirgsketteu, uud aufsen die zuletzt entstandenen. Es findet, wie der Verf. sich ausdrückt, also in Nordamerika ein Zufliefsen der Erdmasse von aufsen (dem Meere) nach innen (dem Festlande) statt.

Anders die europäischeu Forscher. Sie konnten zu solcher Auffassung nicht gelangen, deuu der Verlauf der Falteu in Europa-Asien ist ja eiu ganz entgegengesetzter. Hier findet umgekehrt ein Abfliefsen von innen nach aufsen statt; denn hier bilden die Faltengebirge nach N hez. S offene Bögen, deren Centrum etwa das Gebiet zwischeu Jenissei-Baikalsee-Jablonnojgehirge darstellt. Alle Faltung ist hier in Asien gegeu E, S und W gerichtet; iu Europa gegen E, N und W. Die Vermuthung liegt nahe, dafs die Bildung dieser nach N geöffneten Bogen Asiens in Zusammenhang steheu könne

mit einem Abflusse überschüssiger Erdmasse vom Nordpol, also in Zusammenhang mit der Abplattung desselben.

Schon Reyer hatte versucht, Gebirgsfaltung auf fliefsende Bewegung der Erdmassen zurückzuführen. Aber ein Fliefsen setzt ein Gefälle voraus und solches wies er nicht nach. Nun sucht Herr Suess, abermals eine gewaltige Zahl von Arbeiten Anderer zusammenfassend und genial überblickend, darzuthun, dafs eine Region des Zuflusses und eine des Abflusses sich erkennen lasse, wodurch ein Fliefsen der Erdmassen doch annehmbar erscheint. Aber der Verf. giebt im Vorliegenden nur Andeutungen und verheifst eine ausführlichere Darstellung für später. Branco.

F. A. Forel: Circulation des Wassers im Rhonegletscher. (Compt. rend. 1898, T. CXXVII, p. 572.)

Die Gletschercommission der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft hat kürzlich zwei Versuche über die Circulation des Wassers im Inneren des Rhonegletschers erfolgreich ausgeführt.

Am 22. August 8 h 30 m morgens haben die Herren Forel und Held 2 kg Fluoresceïn in einen Bach gegossen, der sich im Gletscher verliert nahe dem rechten Ufer an dem „Golfe des Nuraines“ genannten Orte, oberhalb der grofsen Eiscascade. Um 9 h 40 m erschien die Farbe im Gletscherflusse und das Wasser blieb bis 10 h 40 m gefärbt. Der Weg, den der Farbstoff im Inneren des Gletschers zurücklegen mufste, hatte eine horizontale Länge von 1 km und eine Fallhöhe von 500 m, was in gerader Linie einen Weg von 1118 m mit einem Gefälle von 50 Proc. darstellt. Die Geschwindigkeit der Wassercirculation betrug also 16 m in der Minute für das erste Erscheinen der Farbe und im Mittel 13 m.

Den zweiten Versuch führte Herr Held am 30. August um 8 h morgens aus; er gofs 1,5 kg Fluoresceïn in einen Bach, der sich in eine „Mühle“ verlor, in der Mitte des rothen Gletscherprofils, 2 km oberhalb der Eiscascade. Die grüne Farbe erschien im Gletscherflusse um 12 h 5 m und das Wasser blieb gefärbt bis 12 h 52 m. Der Weg im Gletscher hatte eine horizontale Länge von 3040 m und eine Fallhöhe von 754 m, was in gerader Linie einen Weg von 3132 m mit einem Gefälle von 24 Proc. ausmacht. Die mittlere Geschwindigkeit der Wassercirculation betrug somit 12 m in der Minute, die gröfste 13 m.

Diese Geschwindigkeiten des Wassers im Inneren des Gletschers sind analog denen der an der freien Luft fliefsenden Bäche bei gleichem Gefälle und Debit. Man kann daher aus den Versuchen schliefsen, dafs im Innereu des Gletschers das Wasser circulirt, ohne sich in Becken oder Reservoirs aufzuhalten. Im Rhonegletscher giebt es keinen innereu See.

Interessant ist es, mit diesen Versuchen die Ergebnisse der Messungen zu vergleicheu, welche Herr Forel mit Herrn Golliez im Jura über die Circulation des Orbewassers in der Erde augestellt (Rdsch. 1894, IX, 320). Dort hatte sich in dem einen Versuche eine Geschwindigkeit von 2 m und im zweiten eine solche von 0,7 m in der Minute ergeben. Diese bedeutend kleinere Geschwindigkeit der Wassercirculation in der Erde berechtigt zur Annahme von unterirdischeu Seen und Teichen, in deuen das Wasser aufgehalten wird, während im Rhonegletscher solche Wasserausammlungen fehlen und das Wasser mit normaler Geschwindigkeit in ihm circulirt.

F. Maurer: Die Vascularisirung der Epidermis bei anuren Batrachiern zur Zeit der Metamorphose. (Morph. Jahrb. 1898, Bd. XXVI, S. 330.)

Vor kurzem referirteu wir an dieser Stelle (Rdsch. XIII, 422) über eine Arbeit von Bethge, welcher die Wichtigkeit der Hautathmung für urodele Batrachier durch neue Befunde zu erweiseu suchte und es iu hohem Mafse wahrscheinlich machte, dafs bei den merkwürdigen, lungenlosen Salamanderarten das Athmungsbedürfnifs zum gröfsten Theil durch die Hautathmung gedeckt wird. Verf. konnte das Vorhandensein eines sehr ausgedehnteu Hautcapillarnetzes bei den von ihm untersuchten Urodelen erweisen, und fand — frühere Angaben von Maurer bestätigend und ergänzend —, dafs die Capillaren an einigen Stellen des Körpers sogar in die unteren Schichten der Epidermis eindringen. Die vorliegende Publication Maurers liefert einen weiteren Beitrag zur Kenntnifs der Gefäfsvertheilung in der Haut der Amphibien und deren wahrscheinliche biologische Bedeutung. Während bei halbwüchsigen Larven von Rana temporaria die zweischichtige Epidermis direct die aus einer dünnen Fibrillenschicht bestehende Lederhaut überlagert, bildet sich bei gröfseren, etwa 3,5 bis 4 cm Gesammtlänge messenden Larven zwischen beideu Schichten, welche an Dicke zugenommen haben, gleichzeitig mit den Hautdrüsen eine aus zartem, fibrillärem Bindegewebe bestehende, subepitheliale Schicht aus. In dem Mafse, wie diese sich weiter entwickelt, dringen Blutcapillaren durch die straffe Lederhaut in die Subepithelialschicht ein und zur Zeit des Freiwerdens der Vordergliedmafsen konnte Verf. bei Larven von Rana temporaria, R. esculenta u. Bufo cinereus das Eindringen von Capillaren bis an die Basis der obersten, epidermoidalen Zelllage feststellen. Besonders stark ist dieser subepidermoidale Gefäfsplexus in den drüsenreichen Partien der Haut entwickelt. Bei eutwickelten Thieren jedoch, nach Abwerfen des Schwanzes, ist nichts mehr von Capillaren innerhalb der Epidermis zu sehen, dieselben lassen sich ohne Injection nur bis in die subepitheliale Schicht verfolgen und sind auch hier spärlicher geworden.

Diese iu der Zeit der Metamorphose so enorm sich steigerude und später wieder verschwindende Vascularisiruug der Epidermis deutet Verf. folgendermafsen: Kurze Zeit bevor die Vordergliedmafsen hervortreten, sind die Kiemen bereits in Rückbildung begriffen. Dieser Rückbildungsprocefs verläuft unter dem Bilde einer acuten Entzündung und macht zu dieser Zeit eine Kiemenathmung wohl sicher schon unmöglich. Gleichzeitig gelangt, während der Entwickelung der Kiefer, der Mund vorübergehend zum Verschlufs, so dafs auch die Lungeuathmung erschwert ist. Es liegt nun die Annahme nahe, dafs das gerade um diese Zeit aufserordentlich stark entwickelte Hautcapillarnetz stellvertretend eintritt und sich später, nachdem es durch den Wiederbeginn der Lungenathmung überflüssig geworden, wieder zurückbildet.

Es würden demnach bei den genannten Anuren vorübergehend ähnliche Verhältnisse vorliegen, wie wir sie bei den lungenlosen Urodeleu dauernd antreffen. Verf. weist übrigens darauf hin, dafs auch bei der Unke, wie dies Götte seinerzeit feststellte, die Arteria cutanea, welche die Hautcapillaren versorgt, sich erst während der Metamorphose eutwickelt. Es dürfte daher den vom Verf. für einige anure Batrachier festgestellten Entwickelungsvorgängen vielleicht eine allgemeinere Verbreituug zukommen. R. v. Hanstein.

G. Haberlandt: Ueber die Reizbewegungeu und die Reizfortpflanzung bei Biophytum sensitivum DC. (Annales du jardin botanique de Buitenzorg. 1898, Suppl. II, p. 33.)

Das in Ostindien und im indomalayischen Archipel einheimische Biophytum sensitivum DC. (Oxalis sensitiva L.) gehört zu deu am häufigsteu genannten sensitiven Pflanzen; da es aber iu unseren Gewächshäusern eine geschwächte Reizbarkeit zeigt, so war es bisher noch nicht zu eingehenderen Untersuchungeu herangezogen worden. In der vorliegenden Mittheilung veröffentlicht nun Herr Haberlandt einige Versuche, die er in den letzten Tagen seines Aufenthaltes im botanischen Garten zu Buitenzorg auf Java (Februar 1892) mit eingetopften Exemplaren der Pflanze ausgeführt hat.

Biophytum sensitivum trägt auf kurzem Stengel eine Rosette von paarig gefiederten Blättern, deren Fiederblättchen für Stofs- und Wundreize sehr empfindlich sind und auch Schlafbewegungen vollführen. Die Blättchen senken sich dabei nach abwärts und legen sich nach starken Reizen, sowie in der Schlafstellung ganz zusammen. Reizt man ein Fiederblättchen durch einen Stofs, so senkt es sich, und fast gleichzeitig thut dies auch das ihm gegenüberstehende Blättchen. Meist beschränkt sich die Reizfortpflanzuug hierauf; zuweilen wird aber der Reiz noch zwei bis drei Blattpaare weit fortgepflanzt, die sich dann weniger stark senken. Wird ein Blättchen nur schwach gereizt, so senkt es sich nicht vollständig, sondern blofs um etwa 30° bis 40°. „Unsere Pflanze verhält sich also in dieser Hinsicht trotz ihrer grofsen Empfindlichkeit wie Oxalis acetosella, während bei Mimosa pudica ein einzelner Stofs, sofern er überhaupt wirksam ist, sofort die ganze Bewegungsamplitude veranlafst. Wenn man unmittelbar nach der partiellen Senkung das Blättchen abermals durch einen gleich starken, oder nur wenig stärkeren Stofs reizt, so senkt es sich nicht weiter. Erst eiu bedeutend stärkerer Stofs löst eine weitere Senkung aus. Durch die erste Reizung wird nämlich für die direct wie indirect gereizten Blättchen die Reizschwelle erhöht."

Am bemerkenswerthesten sind aber die Erscheinungen, die sich bei Wundreizen einstellen. „Wird eines der beiden Endblättchen eines jüngeren, ausgewachsenen Blattes mit einer Scheere so angeschnitten, dafs jede Erschütterung möglichst vermieden wird und der Mittelnerv unverletzt bleibt, so senkt sich nach vier bis zehn Secunden das verletzte und gleich darauf auch das ihm opponirte Blättchen, und zwar beide nur theilweise. Die Gröfse des Senkungswinkels hängt von der Empfindlichkeit der Pflanze ab. Gleich darauf senken sich der Reihe nach die übrigen Blättchenpaare des betreffenden Blattes. Nach 10 bis 20 Secunden pflanzt sich dann der Reiz auch in den übrigen Blättern basifugal fort. Die Fiederblättchen senken sich aber meist weniger stark, als die des verletzten Blattes; die oberen Blättchenpaare bleiben häufig ganz in Ruhe.

Sehr bald beginnen nun die Blättchen sich langsam wieder aufzurichten. Dieser Vorgang wird aber nach $1^1/_2$ bis 3 Minuten plötzlich unterbrochen. Von der Reizstelle aus senken sich die Blättchenpaare der Reihe nach ebenso rasch, wie zum erstenmale, ohne dafs eine erneute Reizung seitens des Experimentators stattgefunden hätte." Von den unverletzten Blätteru bleibt jedoch jetzt eine gröfsere Anzahl in Ruhe. „Noch ein drittes, ja viertes mal kann sich dieser Vorgang in abgeschwächter Weise und nach längeren Pausen wiederholen. Da aber die successiven Senkungswinkel stets kleiner sind, als die Hebungswinkel, so ist der Schlusseffect die Rückkehr der Blättchen in die flach ausgebreitete Normalstellung.

Nach einem stärkeren Wundreize, wie er durch Entzweischneiden eines Fiederblättchens, also durch Verletzung des Mittelnervs erzielt wird, treten dieselben Erscheinungen auf. Da aber nunmehr die successiven Senkungswinkel gröfser sind als die Hebungswinkel, so gelangen die Blättchen schliefslich vollkommen in die verticale Reizstellung und berühren sich mit ihren Unterseiten. Erst nach längerer Zeit beginnen die Blättchen sich langsam aufzurichten."

Eine zuverlässige Erklärung für diese merkwürdige Erscheinung der wiederholten Reizbewegung nach einmaliger Verletzung kann vorläufig nicht gegeben werden.

Die Schnelligkeit der Reizfortpflanzung ist bei Biophytum bedeutend geringer als bei Mimosa pudica (in der Blattspindel 2,5 bis 3 mm pro Secunde; in den primären Blattstielen von Mim. pud. dagegen 8 mm).

Da sich ein kräftiger Wundreiz auch über Blattspindelzonen, die von der Rinde befreit sind, ohne Aufenthalt fortsetzt, so ist zu schliefsen, dafs die Reizfortpflanzung in den Gefäfsbündeln, vielleicht auch im Marke erfolgt. Da ferner beim Abschneiden der Blätter und des Stengels aus der Wunde kein Flüssigkeitstropfen ausquillt, und da Schlauchzellreihen, wie Verf. sie bei Mimosa gefunden uud als reizleitende Zellenzüge erkannt hat (vergl. Rdsch. 1890, V, 393), fehlen, so beruht die Reizfortpflanzung auch nicht, wie bei Mimosa, auf der Ausgleichung hydrostatischer Druckdifferenzen. Dies in Verbiudung damit, dafs Stofs- und Wundreize, wie Verf. fand, sich über abgebrühte Zonen der Blattspindel nicht fortpflanzen, lassen es als wahrscheinlich erscheinen, dafs bei Biophytum sensitivum die Reizfortpflanzung durch Plasmaverbindungen in den Gefäfsbündeln vermittelt wird.

F. M.

M. Treub: Das weibliche Organ und die Apogamie von Balanophora elongata Bl. (Annales du jardin bot. de Buitenzorg. 1898, Vol. XV, pag. 1.)

Hofmeister und van Tieghem haben die weibliche Blüthe von Balanophora als aus einem Fruchtblatte bestehend beschrieben. Der Verf. hat zunächst die Entwickelungsgeschichte der weiblichen Blüthenstände von Balanophora elongata untersucht. Von der dicken Hauptaxe der jungen Inflorescenz erheben sich kleinere Auswüchse, welche die Anlagen der weiblichen Organe sind, und zwischen ihnen gestielte, gröfsere Auswüchse, die wahrscheinlich zum Schutze der jungen, weiblichen Organe dienen.

Das weibliche Organ wird nur von einer kleinen Protuberanz gebildet, in der bald die Mutterzelle des Embryosackes erscheint, uud deren Spitze sich fadenförmig verlängert. Diese verlängerte Spitze hatten die früheren Autoren irrthümlich als Griffel aufgefafst. Das ganze weibliche Organ — die ganze weibliche Blüthe — entspricht nur dem Kerne (Nucellus) einer Samenknospe; es möchte dies die am meisten reducirte Blüthenbildung sein, die wir kennen. Die Mutterzelle des Embryosackes wächst heran und treibt oben einen seitlichen Auswuchs in das Gewebe des Höckers aus. In diesem Auswuchse bildet sich der weibliche Geschlechtsapparat. Der Kern des Embryosackes hat sich in zwei Kerne getheilt, von denen jeder in einen Zweig des Embryosackes getreten ist. Jeder dieser Kerne theilt sich in vier Kerne. Im sexuellen Zweige des Embryosackes werden die zwei oberen zu den Zellen des Eiapparates, die man Synergiden nennt, während von den beiden unteren die eine zum weiblichen Ei wird. In dem anderen Zweige (dem Antipodialende) bilden sich gewöhnlich vier, seltener nur zwei und noch seltener mehr als vier Kerne. Diese vier Kerne, sowie die beiden Synergiden und das weibliche Ei abortiren nun vollständig, während aus dem vierten Kerne des sexuellen Zweiges des Embryosackes dessen weitere Entwickelung resultirt. Er theilt sich in zwei Kerne, zwischen denen eine Scheidewand auftritt. Aus der wiederholten Theilung der oberen Tochterzelle bildet sich das Endosperm. Aus einer Innenzelle dieses Endosperms entsteht nun durch wiederholte Theilung ein kleiner Embryo, den der Verf. einen Pseudoembryo nennt, weil er nicht aus der Befruchtung eines weiblichen Eies hervorgeht, sondern ungeschlechtlich aus der Innenzelle des Endosperms seinen Ursprung nimmt, während der weibliche Eiapparat selbst verkümmert.

Mit Recht vergleicht der Verf. diesen Vorgang der bei den Farnkräutern bekannten Apogamie, wo unmittelbar aus dem aus der ausgekeimten Spore erwachsenen Vorkeime durch lebhafte Zelltheilung einer Zellgruppe ein beblätterter Sprofs angelegt wird, während derselbe normalerweise aus der befruchteten Eizelle des Archegoniums hervorgeht. Der Spore entspricht der Embryosack, aus dessen Theilung der Vorkeim, d. i. das Endosperm, sich bildet. Aus einer Innenzelle dieses Endosperms entsteht unmittelbar der Embryo, während der weibliche Eiapparat zugrunde geht. P. Magnus.

H. Rudolph: Die Bedeutung des Drachenballons für die Lösung der Frage nach der Herkunft der atmosphärischen Elektricität und ihrer Mitwirkung bei der Wolkenbildung und anderen Vorgängen. (Illustrirte Aeronautische Mittheilungen. Jahrgang 1898, S. 105.)

Der Verf. bespricht ausführlich eine Anzahl von luftelektrischen und erdmagnetischen Theorien. Nach seiner Anschauung erklärt sich die Luftelektricität sowie ein Theil der erdmagnetischen Erscheinungen durch dynamische Wirkung der Sonnenstrahlung, wobei er die Frage offen läfst, ob gewöhnliche Licht- und Wärmestrahlen, oder, was er für wahrscheinlicher hält, specifisch elektrische Strahlen die erwähnten Erscheinungen bedingen. Die Thatsache, dafs Wilsing und Scheiner trotz der feinsten Hülfsmittel keine directe elektrodynamische Sonnenstrahlung haben nachweisen können, beweist noch nicht das Nichtvorhandensein einer solchen, da möglicherweise die oberen Luftschichten eine Schirmwirkung ausüben. Wichtig ist auch, dafs der Verf. auf Grund von Beobachtungen von John S. Townsend die Ansicht vertritt, dafs die elektrisch geladene Luft selbst zur Condensation des Wasserdampfes Veranlassung giebt. Townsend hat nämlich experimentell gezeigt (Rdsch. 1898, XIII, 395), dafs die Träger der elektrischen Ladung der frisch präparirten Gase Condensation veranlassen und dafs die Tröpfchen der sich bildenden Wolke rings um jeden Träger der elektrischen Ladung gebildet werden. So lange aber derartige Vorgänge in der Atmosphäre selbst nicht nachgewiesen sind, müssen sie als Hypothesen gelten.

Der Drachenballon dürfte nun ein gutes Mittel sein, um elektrische Vorgänge in der Atmosphäre zu prüfen, so dafs wir immer mehr in den Stand gesetzt sein dürften, der Lösung von Fragen von der oben angedeuteten Art näher zu kommen. Besonders die Frage nach der Influenz- und Condensationswirkung bei vollkommen leitend mit der Erde verbundenen, genügend hoch gehobenen grofsen Aufsauguetzen ist, will man Ströme aus gröfserer Höhe erhalten, nur mittels Drachenballons möglich. Es ist zu wünschen, dafs durch diese Arbeit die Anregung zu elektrischen Beobachtungen nach dieser Methode gegeben werde. G. Schwalbe.

Literarisches.

Moritz Cantor: Vorlesungen über Geschichte der Mathematik. Dritter (Schlufs-) Band. Vom Jahre 1668 bis zum Jahre 1758. Dritte Abtheilung. Die Zeit von 1727 bis 1758. Mit 70 Figuren im Text. XIV und S. 473 bis 893. (Leipzig 1898, B. G. Teubner.)

Die letzte Abtheilung der Cantorschen Vorlesungen über Geschichte der Mathematik umfafst die Zeit vom Tode Newtons bis zum Auftreten von Lagrange. Innerhalb dieser Periode behandelt der Verf. in den fortlaufend gezählten Kapiteln 101 bis 118 die Leistungen auf den einzelnen Gebieten, innerhalb jedes Gebietes nach der chronologischen Folge der Schriften. Das Mifsliche dieser Darstellungsweise, die planmäfsig in dem ganzen Werke festgehalten ist, machte sich nirgends so fühlbar wie in dem nun vollendeten, letzten Zeitabschnitte, wo die Anzahl der Kapitel sehr gestiegen ist; dies erkennt Herr Cantor in der Vorrede selbst an, wo er sich zweifelnd über die Möglichkeit einer Fortsetzung gemäfs dem Principe der Eintheilung nach kurzen Zeitabschnitten ausspricht. Der auch von ihm erwähnte Weg der zusammenhängenden Entwickelung der treibenden Gedanken in den Theilgebieten ohne Beschränkung auf einzelne Epochen empfiehlt sich ungemein auf den ersten Blick. Ansätze zu einer derartigen Behandlung der Geschichte sind ja in den gröfseren Referaten zu erblicken, welche in den Jahresberichten der Deutschen Mathematiker-Vereinigung abgedruckt sind. Wir meinen den Bericht über Invariantentheorie von Fr. Meyer, über algebraische Functionen von Brill und Noether, über Zahlentheorie von Hilbert, über neuere Geometrie von E. Kötter, welcher letztere Bericht im Erscheinen begriffen ist; aufserdem einige kleinere Referate. In ihnen ist in gewissem Sinne eine Fortsetzung der Cantor'schen Vorlesungen angebahnt. Was diesen Referaten fehlt und bei einer Geschichte der Mathematik durchaus verlangt werden mufs, das ist die Berücksichtigung der Biographien der Mathematiker. Die Cantorschen Vorlesungen dagegen tragen diesem Bedürfnisse durchweg Rechnung. Allerdings hat man sich in der gegenwärtigen Abtheilung die mathematischen Leistungen eines Einzelnen aus verschiedenen Kapiteln zusammenzustellen; von einem so vielseitigen Forscher wie Euler, der in der abgehandelten Zeit fast in jedem Kapitel vorkommt, giebt die Darstellung ein Mosaikbild, dessen Theile man sich erst zusammensuchen mufs.

Das grofse Geschichtswerk, dessen erster Band erschien, als Herr Cantor gerade fünfzig Jahre alt war, ist also nun von ihm in achtzehn Jahren glücklich bis zu dem Zeitpunkte geführt worden, den er sich als Ziel gesteckt hatte. Unbestritten gilt er jetzt schlechthin als der Historiker der Mathematik. Sein Scharfsinn, seine Unparteilichkeit, seine unwandelbare und unbestechliche Wahrheitsliebe, seine Gelehrsamkeit, sein Fleifs, seine Begeisterung für die Sache, gepaart mit nüchtern prüfendem Urtheil, sein Darstellungstalent werden von den Sachverständigen aller Nationen gerühmt; jede neue Abtheilung wurde ungeduldig erwartet, das Erscheinen als ein Ereignifs mit Beifall begrüfst. Höchstens bedauert man jetzt, dafs er als Mann von 68 Jahren sich mit dem Vollendeten bescheiden und nur noch der Ergänzung, der Ausbesserung seines Werkes leben will, die Fortführung der Geschichte aber jüngeren Kräften anheimstellt. Doch gönnt Jeder von Herzen dem Arbeitsamen die ersehnte Erholung von den Anstrengungen, bei denen zuletzt die aufgethürmten durchzusehenden Bücher ihm buchstäblich über den Kopf wuchsen. Um zu zeigen, welche Erwartungen man überall von seinem Unternehmen hegte, als es begonnen wurde, erlauben wir uns hier die Wiederholung einiger Sätze aus der Anzeige, die der bedeutendste französische Kenner der Geschichte der Mathematik, Herr Paul Tannery, in dem „Bulletin des sciences mathématiques" 1880 von dem ersten Bande der Vorlesungen geschrieben hat: „Eine Geschichte der Mathematik schreiben, die Epoche macht und in diesem Sinne endlich fortan das veraltete Montucla'sche Werk ersetzt, das konnte besser kein Anderer unternehmen als Herr Cantor, mag man seine persönlichen Fähigkeiten in Anschlag bringen, seine langen Forschungen über den Gegenstand, oder auch seine thätige Theilnahme an der historischen Bewegung unseres Jahrhunderts. Der erste, soeben ausgegebene Band wird sicherlich nicht die Hoffnung der urtheilsfähigen Lesewelt täuschen, und das ist vielleicht noch nicht genug gesagt; denn dem Anscheine nach hat der erlauchte Heidelberger Professor sich selbst übertroffen. Wenn er seit der Zeit der Abfassung der „Mathematischen Beiträge" in gleichmäfsiger Lebendigkeit jene glückliche Anlage zu Gedanken auslösenden Conjecturen, jene Divinationsgabe bewahrt hat, die bei der Erforschung dunkler und streitiger Fragen so wünschenswerth sind, so besitzt er hinfort im höchsten Grade die dem Historiker innerläfslichen Eigenschaften: ich meine Vorsicht bei der Darlegung neuer Thesen und Unparteilichkeit bei der Besprechung von Ansichten, selbst wenn sie den seinigen schnurstracks entgegenlaufen. Andererseits fühlt er sich auf dem weiten Felde einer allgemeinen Geschichte mehr zu Hause als in dem engen Rahmen der verschiedenen Monographien, die wir ihm verdanken, und besonders ist es ihm gelungen, Ordnung in eine Masse zu bringen, deren einzelne Theile harmonisch gegen einander abgewogen sind, so dafs die Fülle der Einzelheiten nicht den Blick für die Verfolgung

der klaren Entwickelung der Hauptgedanken trübt.“ Derselbe Kritiker begrüfst die vorliegende Schlufsabtheilung des Werkes mit den Worten: „Man braucht es nicht auszusprechen, dafs das letzte Heft auf der Höhe des ganzen Werkes steht, und dafs es nicht das geringste Nachlassen des Gedankens verräth, sondern Herrn Cantor bei einem Alter von 68 Jahren in der vollen Reife seines Talentes zeigt.“

So unumwundene Anerkennung, so überaus herzliche und freundliche Aeufserungen von unseren verständigen Nachbaren jenseit der Vogesen verzeichnen zu können, dazu hat uns Herr Cantor verholfen. Freuen wir uns dieses guten Einvernehmens; freuen wir uns aber auch, einen Gelehrten in Deutschland zu besitzen, der solches Lob reichlich verdient, und beglückwünschen wir ihn zu dem vorläufigen Abschlusse seines grofsen Lebenswerkes: einer deutschen Geschichte der Mathematik von ihren ältesten Anfängen bis über die Mitte des vorigen Jahrhunderts hinaus, die neidlos auf der ganzen Erde als mustergültig anerkannt wird, an welche die künftigen historischen Arbeiten aus der Mathematik sich immer werden anschliefsen müssen. E. Lampe.

Nessig: Geologische Excursionen in der Umgegend von Dresden. 8°. 165 S. 2 Karten. (Dresden 1898, Heinrich.)

Das Buch gehört zu den dankenswerthen Erscheinungen, an welchen viele achtlos vorübergehen, ohne zu ahnen, dafs aus dem Buche ihnen ein reichlicher Quell körperlicher und geistiger Erholung entgegenspringt, wenn sie es öffnen. Von jeder, in geologisch halbwegs interessanter Gegend gelegenen, gröfseren Stadt sollte solch ein Buch wie dieses existiren, welches den geologischen Bau der weiteren Umgegend schildert und dann für eine Reihe von Excursionen die erforderlichen, in leicht verständlicher Weise geschriebenen Erklärungen giebt. Nicht nur wird der Genufs, den der Wandernde hat, dadurch wesentlich erhöht, dafs er plötzlich Dinge sehen lernt, an denen er bisher sehenden Auges blind vorübergegangen war, sondern es wird auch durch solche Bücher für die Städter eine Anregung zu verstärktem Wandern in der Natur geschaffen und damit eine Quelle der Gesundheit erschlossen. Das vorliegende Buch erfüllt diesen seinen Zweck in sehr guter Weise. Es giebt zunächst eine Uebersicht über die recht interessanten geologischen Verhältnisse der Umgegend von Dresden und führt dann durch eine Reihe von Ausflügen erst auf das rechte, dann auf das linke Ufer der Elbe. Es bildet eine Ergänzung des auch in dieser Rundschau besprochenen „Geologischen Wegweisers“ von Beck, welcher mehr das von Dresden entfernter liegende Elbthalgebirge behandelt. Zwei Karten erläutern das Gesagte. Branco.

Friedrich Miescher: Histochemische und physiologische Arbeiten. Gesammelt und herausgegeben von seinen Freunden. 2 Bde. mit 25 Abbildungen im Text und 2 Tafeln. (Leipzig 1897, Vogel.)

Der am 26. August 1895 als Professor der Physiologie in Basel verstorbene Miescher hat fast während seines ganzen Lebens gewisse grofse biologische Probleme, welchen er schon in früher Jugend nahe getreten war, mit seltener Zähigkeit und Ausdauer verfolgt. Als seine grofse Lebensaufgabe erscheint die Begründung einer „Histochemie“ durch Isolirung und scharfe Charakterisirung der die Theile der Zelle zusammensetzenden Stoffe. Mieschers „Cellularchemie“ verfolgt, wie His in seiner die Sammlung eröffnenden Biographie richtig hervorhebt, sehr viel weitergehende Ziele als die Gewebschemie der älteren Forscher. „An Stelle der Collectivanalysen complicirt gebauter Organe sollte eine scharfe chemische Scheidung aller der Bestandtheile treten, die überhaupt morphologisch zu sondern sind.“ Kern und Zellenleib, Spermatozoenkopf und -Schwanz u. s. w. sollten zunächst durch physikalische und chemische Hülfsmittel für sich gewonnen und dann alle sie aufbauenden chemischen Körper möglichst ohne den leidigen Rest der „Extractivstoffe“ isolirt und auf ihre Zusammensetzung und Constitution untersucht werden.

Angesichts dieser Riesenaufgabe versteht man, dafs nur ein kleiner Theil der Arbeiten des unermüdlichen Forschers von ihm bei Lebzeiten soweit abgeschlossen werden konnte, dafs er sich zur Publication verstehen konnte. Viel werthvolles Material ist in den Briefen enthalten. Dieselben füllen mit der kurzen Einleitung und der von His mit wohlthuender Wärme geschriebenen Biographie Mieschers den ersten Band. Weit ausschauende Gedanken, interessante Verknüpfungen, welche dem Forscher als Leuchten auf seiner Bahn dienten, und welche auch späteren Arbeiten die Richtung zu weisen berufen scheinen, bieten uns diese Briefe.

Von den 17 eigenen und fünf Schülerarbeiten, welche der zweite Band bringt, wird ein Theil an dieser Stelle zuerst veröffentlicht; andere Arbeiten, wie die für die Frage des Stoffaustausches der Organe im Thierkörper fundamentalen „Beiträge zur Kenntnifs vom Leben des Rheinlachses im Süfswasser“, sind nur in kaum zugänglichen Gelegenheitsschriften erschienen.

Was von den noch nicht abgeschlossenen, die Arbeit vieler Jahre umfassenden Untersuchungen über die Chemie der Samenzelle in Mieschers Nachlafs sich fand, liegt von der sachkundigen Hand Schmiedehergs geordnet und überarbeitet in der Abhandlung XVI des zweiten Bandes vor. Von allgemeinem Interesse ist vor allem die wichtige Thatsache, dafs der Kopf des Spermatozoons, dieses Trägers der Vererbung, fast ganz und gar, wenigstens zu 96 Proc., aus einer salzartigen Verbindung des von Miescher entdeckten Protamins, der einfachsten aller uns bekannten eiweifsartigen Substanzen, mit Nucleïnsäure besteht. Will man diese Substanz nur als einen Schutz für die in minimaler Menge neben ihr vorhandenen, eigentlich vitalen vererbenden Substanzen ansehen, so wird die Einschachtelung der Anlage der individuellen Entwickelung in diesen winzigen Bruchtheil der winzigen Samenzelle noch merkwürdiger, als sie schon dem Histologen erschien. Miescher hält es aber für sehr denkbar, dafs auch die von ihm nachgewiesenen relativ einfachen Stoffe die Vererbung vermöge ihrer chemischen Constitution vermitteln können.

Sehr verlockend, und den uns durch E. Fischers Arbeiten geläufig gewordenen Anschauungen entsprechend, ist folgender vom Verf. in einem Briefe aus dem Jahre 1893 ausgesprochener Gesichtspunkt zur chemischen Auffassung des Vererbungsproblems. „Die Continuität liegt nicht nur in der Form, sie liegt in den constituirenden Atomgruppen. Wenn, wie leicht möglich, das Eiweifsmolecül 40 asymmetrische Kohlenstoffatome enthält, so macht dies 2^{40}, d. h. ungefähr eine Billion Isomerien. Und dies ist nur eine Art der Isomerien, wobei die Isomerien des Stickstoffs und die ungesättigten Valenzen nicht mit berücksichtigt sind. Um also die von der Vererbungslehre geforderte, unabsehbare Mannigfaltigkeit zu liefern, ist meine (chemische) Theorie mehr als jede andere geeignet.“ N. Zuntz.

W. Kükenthal: Ergebnisse einer zoologischen Forschungsreise in den Molukken und in Borneo. II. Theil: Wissenschaftliche Reiseergebnisse. 2. Bd., 2. Heft. Mit 6 Tafeln und 1 Abbildung im Text. (Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt am Main. XXIV. Bd., 2. Heft, 1898. In Commission bei M. Diesterweg.)

1. Marianne Plehn: Polycladen von Ternate, bestehend aus der bereits früher von der Verfasserin beschriebenen Semonia maculata und der Pseudoceros marmoratus, welche als neue Art beschrieben wird.

2. L. S. Schultze: Rhizostomen von Ternate.

Aufser einer Mastigias spec., Cassiopea spec. und Crambessa spec., welche drei Medusen, weil in zu geringer Gröfse und Auzahl vorhanden, nicht näher bestimmt werden konnten, wird ein Himantostoma loriferum Haeckel angeführt uud Crambessa stiphroptera als neue Art beschrieben, welche der Crambessa palmipes und Cr. mosaica des australischen Gebietes nahe steht, sich aber durch die vollkommen freien Oberarme, die Zahl der Randlappen, durch die engen Suhgenitalostien und die Anordnung der Gastrokanäle im Schirm und in der Armscheibe von ihnen unterscheidet.

3. L. L. Breitfuss: Kalkschwämme von Ternate. Die Kalkschwammsammlung Kükenthals umfafst nur 10 Stück, die sechs verschiedenen, bereits bekannten Arten angehören. Besonders mag daraus nur Eilhardia schulzei Polej angeführt werden, ein prächtiger, silberglänzender Kalkschwamm, der seit der „Challenger-Expedition“ zum erstenmal wieder von Kükenthal erbeutet worden ist, und zwar nicht allzuweit vou dem Fundorte des Challenger. Aus der Verarbeitung des Materials ergiebt sich mit Gewifsheit, dafs das an Kieselschwämmen so reiche Molukkengebiet eine quantitativ wie qualitativ arme Kalkschwammfauna hat, eine Thatsache, die auch schon an anderen Reiseausbeuten von Amboina gewonnen worden war.

4. E. Schulz: Hornschwämme von Ternate. Die Hornschwämme stammen ebenso wie die Kalkschwämme aus dem Litoral von Ternate, aus einer Tiefe von 60 m. Es waren acht verschiedene Arten, die zu besonderen Bemerkungen keiuen Anlafs gehen.

5. Brunner von Wattenwyl: Orthopteren des malayischen Archipels. Die Gradflügler-Sammlung mufs als eiue aufserordentlich reichhaltige bezeichnet werden. Sie umfafste viele tausend Exemplare in mehr als 230 Arten, von denen viele als neue beschriehen werden. Sie stammen vou Halmahera, Ternate, Nord-Celehes, Batjan, Nordwest-Borneo (Baramflufs) und Java (Buitenzorg) und liefern ein gutes Bild der geographischen Verbreituug der einzelnen Species. Wenn auch der ganze Sunda-Archipel einen leicht zu erkennenden allgemeinen Typus trägt und einzelue Species überall verhreitet siud, so hat doch jede Insel ihren eigenen Charakter, der sich, wie dies leicht erklärlich ist, namentlich in deu ungeflügelten Species ausprägt. Verf. vermuthet, dafs trotz der Reichhaltigkeit der Sammlung die Kenntnifs der Orthopterenfauna der einzelnen Inseln noch weit von der Vollständigkeit entfernt ist, daher die Verzeichnisse, welche der Einzelbeschreibung vorausgeschickt siud, nur ein approximatives Bild haben. Es werden nämlich nicht nur in vorliegender Arbeit die einzelnen Arten beschriehen, sondern einzelne Gruppen sind mouographisch behandelt und die beschriehenen Arten sind in die hekannten Gruppen eingereiht worden, so dafs man also gleich über ihre systematische Stellung orientirt wird. Das ist bei dem immer noch unvollständigen Ausbau des Orthopterensystems von ganz besouderem Werth. Für die einzelne Gattung sind auch übersichtliche Schlüssel zur Bestimmung der dahin gehörigen Arten gegehen worden.

Besondere Anerkennung verdienen auch die geradezu hervorragenden Abbildungen auf sechs Tafeln, welche, wie alle Tafeln dieses Reisewerkes, aus der lithographischen Musteranstalt von Werner und Winter in Frankfurt am Maiu hervorgegangeu sind. —r.

K. Eckstein: Repetitorium der Zoologie. Ein Leitfaden für Studirende. 2. Aufl. 435 S. mit 281 Fig. 8°. (Leipzig 1898, Engelmann.)

Wie der Titel sagt, soll das kleine Werk nicht ein eigentliches Lehrhuch seiu, vielmehr in knapper Form das wichtigste der verschiedenen Zweige der Zoologie zum Zwecke der Wiederholung zusammeufassen. Es setzt also ein vorhergegangenes, gründliches Studium voraus. In kurzen Sätzen, oft nur durch einzelne Stichworte werden dem Studirenden diejenigen Thatsachen, die er in Vorlesungen, Demonstrationen oder praktischen Uebungen kennen gelernt hat, ins Gedächtnifs gerufen. Der erste, gröfsere Abschnitt des Buches behandelt die reine, der zweite, kleinere die angewandte Zoologie. Der erste Abschnitt bringt in 10 Unterahtheilungen die Histologie, Zootomie, Physiologie, Ontogenie, Paläozoologie, geographische Verhreitung, Phylogenie, Biologie, Systematik und Zoographie zur Darstellung. Unter letzterem Namen versteht Verf. die Charakteristik der einzelnen gröfseren und kleineren systematischen Gruppen, während der „Systematik“ betitelte Abschnitt nur eine Uebersicht über die wichtigereu, zu verschiedenen Zeiten aufgestellten Systeme gieht. Oh eine so weit gehende Zertheilung des Inhalts in einem so kurz gefafsten Buch zweckmäfsig war, kann bezweifelt werden. Es sind dabei vielfache Wiederholungen unvermeidlich, welche schliefslich reichlich ehenso viel Raum kosten dürften, als durch die kurze Ausdrucksweise erspart wird. Auch dafs in dem der Systematik gewidmeten Abschnitte z. B. die drei Systeme von Claus, Hertwig und Steinmann u. Döderlein vollständig bis auf die Ordnungen angeführt werden, ist wohl überflüssig. Der der angewandten Zoologie gewidmete Abschnitt bringt, wiederum in systematischer Uebersicht, diejenigen Thiere, welche in technischer, forst- und landwirthschaftlicher oder medicinischer Beziehung wichtig sind, mit kurzen Angaben über Lebensweise und Verwendung.

Können wir, wie gesagt, diese weitgehende Theilung des Stoffes nicht als zweckmäfsig hetrachten, so sind andererseits auch die vom Verf. gegebenen Definitionen häufig nicht geuau. Die Definition vou Organen als „Theile des Thierkörpers, welche, um bestimmte Leistungen vollführen zu köunen, zweckentsprechend eingerichtet sind“ (S. 18), ist weder der Form noch dem Inhalte nach völlig zutreffend. Wenn von homologen Organen gesagt wird, dafs sie „bezüglich ihrer Lagen gleich sind“ (S. 18), so ist wohl gerade der Hinweis auf die als Beispiele angeführten Lungen und Schwimmblasen nicht glücklich gewählt. Ehenso wenig kann die Haut unter den Organen der Verdauung aufgezählt werden, und die Definitionen für Bewegung, Empfiudung und Reiz (S. 72 u. 84) sind gleichfalls nicht haltbar. Ungenau ist auch in der Uebersicht über die Fortpflanzungsorgane die Bezeichnung der Coelenteraten als „Zwitter“ (S. 83), sowie der Crustaceen als „hermophroditisch“ (S. 54), die Angahe, dafs der Darm der Insectenlarven bei der Entwickeluug zur Imago „völlig zerstört“ wird (S. 118), und die Bezeichnung der Tiefseethiere als „nicht blind“. Wenn über die Tiefseefauna S. 158 nur gesagt wird, dafs Fische und Mollusken noch bei 4789 m Tiefe lehen, so geht hieraus nicht hervor, dafs auch Vertreter der meisten anderen Thierstämme sogar aus noch hedeutenderen Tiefen bekannt sind. Dafs S. 170 die Anzahl der Myrmecophilen auf „fast 300“ angegehen wird, während Wasmanns Verzeichnifs schou 1895 deren über 1200 enthielt, sei nur nehenbei erwähnt.

Da Verf. bei Abfassung des Buches wohl in erster Linie au die Bedürfnisse der Forstakademiker gedacht hat, so ist es verständlich, dafs die forstlich wichtigen Thiere in dem zweiten Theile eingehende Berücksichtigung fanden, und dafs deren Lebens- und Ernährungsweise durch eine Anzahl lehrreicher Abbildungen erläutert werdeu. Auch die übrigen Theile des Buches sind mit vortrefflichen Illustrationen ausgestattet.

R. v. Hansteiu.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 12. Januar las Herr Virchow: Ueher die Bevölkerung der Philippinen. Zweite Mittheiluug. Die Einwanderungen der Negritos und Indios sind zweifellos sämmtlich von Westen her ausgegangen; die Einwanderungen von Chinesen und anderen Mongolen

haben nur untergeordnete Bedeutung. Dagegen ist nicht zu übersehen, dafs allgemeine Verschiedenheiten der hellfarbigen Stämme in Hinterasien, unter denen vorzugsweise Malayen und Alfuren hervortreten, bestehen; diese Verschiedenheiten dürften sich als Parallelerscheinungen für die Einwanderungszeiten erweisen. Von einer anderen Richtung her kann man eine Kontrole über die Richtigkeit der angenommenen Chronologie der Einwanderungen ausüben, indem man gewisse Gebräuche und Traditionen in Erwägung zieht: religiöse Vorstellungen (Anito-Kultus), Tättowirung, Feilung der Zähne und Deformation des Schädels. An vorgelegten Schädeln wird der Beweis geliefert, dafs die scheinbare Gröfse mancher Negritoschädel nur durch die starke Entwickelung der Kieferknochen und Zähne bedingt ist. Die hellfarbige Rasse bringt sehr gut beanlagte und für wirkliche Civilisation durchaus befähigte Individuen hervor. Ob es den Amerikanern gelingen wird, eine höhere Entwickelung der hellfarbigen Rasse auf den Philippinen in friedlichem Fortschritt herbeizuführen, mufs die Zukuuft lehren. — Herr Klein legte eine Mittheilung des Herrn Dr. W. Salomon in Heidelberg vor: Neue Beobachtungen aus den Gebieten des Adamello und des St. Gotthard. Der Verf. weist nach, dafs das Gotthardmassiv ebenso wie die Tonalitmasse des Adamello und wahrscheinlich viele andere Centralmassive der Alpen nach unten trichterförmig begrenzt sind und dafs ein gleiches jedenfalls von den meisten, wenn nicht überhaupt von allen Lakkolithen gilt. Er erklärt im Anschlusse darau die sogenannte Fächerstructur der Centralmassive als eine der Abkühlungsfläche der Lakkolithen annähernd parallele Coutractionsklüftung und bringt positive Beweise für das schon früher von ihm für wahrscheinlich gehaltene, tertiäre Alter des Adamello-Tonalites. Die Vermuthung liegt nahe, dafs sich auch andere Centralmassive der Alpen wie dieser verhalten. — Derselbe legte eine Mittheilung des Herrn C. Leiss, Optiker in Steglitz bei Berlin, vor: Ueber eine Methode zur objectiven Darstellung der Schnittcurven der Indexflächen und über die Umwandlung dieser in Schnittcurven der Strahlungsflächen. Der Verf. bewirkt diese Umwandlung durch eine in der Mittheilung besonders beschriebene Spiegelvorrichtung. — Herr Planck legte eine Mittheilung der Herren Prof. Dr. F. Paschen und H. Wauer in Hannover vor: Eine photometrische Methode zur Bestimmung der Exponentialconstanten der Emissionsfunction. Photometrische Messungen über die Veränderung der Intensität eines schmalen Spectralbezirkes mit der Temperatur, die mit einer dem „absolut schwarzen Körper" nahestehenden Strahlungsquelle angestellt wurden, ergaben die Gültigkeit des Wienschen Emissionsgesetzes für das sichtbare Spectralgebiet und führten zu demselben Zahlenwerthe der Exponentialconstanten dieses Gesetzes wie holometrische Messungen über den ultrarothen Spectralbereich derselbeu Strahlung.

Ueber die Meteore des 20. bis 30. Novemher hat Herr Adolf Hnatek der Wiener Akademie eine Ahhandlung überreicht, welcher die Beohachtungen von gegen 1000 Meteoren im Zeitraume von 60 Jahren (1837 his 1897) zugrunde liegen. Es liefsen sich 26 Radiationspunkte ahleiten, darunter 13, deren Positionen sich mit verhältnifsmäfsig hoher Genauigkeit ergaben. Dabei zeigten sich einige interessante Relationen. Trägt man alle Radianten in eine Karte ein, so hemerkt mau sofort, dafs mehr als ein Drittel derselben in einem Kleinkreise enthalten sind, der mit einem Radius von ungefähr 25^0 um den Bielidenradianten als Pol heschrieben wird. Dies scheint darauf hinzuweisen, dafs diese Radiationen ihre Thätigkeit Theilen des Hauptstromes verdanken, die gelegentlich durch die Anziehungskraft der Erde in andere Bahnen geworfen worden waren. Während weiter die Thätigkeit des Bielidenstromes im Jahre 1872 nur einen Tag (27. Nov.) umfafste, erstreckte sich dieselhe im Jahre 1885 auf fünf und im Jahre 1897 sogar auf acht Tage. Die Auflösung des Stromes scheint daher seit 1872 einen rascheu Fortschritt gemacht zu hahen. Was die 13 Radiatiouen betrifft, welche sich mit gröfserer Genauigkeit ergehen hahen, so wurden deren Positionen nach einem eigenen Verfahren vou dem Einflufs der Zenithattraction hefreit und hierauf die Bahnclemente der zugehörigen Meteorströme gerechnet uud dieselhen mit den Elementen aller bis 1898 erschienenen Kometen verglichen. Eine Zusammengehörigkeit hat sich jedoch in keiuem Falle constatiren lassen. (Wiener akademischer Auzeiger. 1898, S. 236.)

Die Auwendung von Röntgenstrahlen auf Metalllegirungen hat in interessanter Weise das Verhalten derselben dem bekannten, vielfach untersuchten von Lösungen nahe gebracht. Wir wisseu, dafs Salzlösungen, je nach ihrer Concentration, heim Gefrieren verschiedene Producte ergebeu. Verdünnte Lösungen lasseu zunächst Eiskrystalle fallen, bis die Lösung so concentrirt gewordeu, dafs schliefslich die ganze „eutektische" Lösung bei einer bestimmten Temperatur erstarrt. Umgekehrt werden aus warmen, conceutrirteren Lösungen erst die Salzkrystalle ausgefällt, bis die Coucentration der eutektischeu Lösuug erreicht ist und das weitere Verhalten demjenigen des ersten Falles gleicht. Aehnliches zeigen die erstarrten Legirungen. Die Herren Charles Thomas Heycock und Francis Henri Neville haben eine Reihe Legirungen von Metallen, von denen eins für Röntgenstrahlen durchlässig, das andere undurchlässig ist, uach dem langsamen Abkühlen aus verschiedenen Mischungsverhältnissen in der Weise untersucht, dafs sie dünne Scheiben der fest gewordeneu Legirung mittels Röntgeustrahlen photographirteu. Besonders geeignet erwiesen sich wegen der Verschiedenheit ihrer Durchlässigkeit Legirungen aus Gold und Natrium, aus Gold mit Aluminium, Kupfer mit Aluminium und Silher mit Aluminium. Je nach den Mischuugsverhältnissen der durchlässigen und undurchlässigen Bestaudtheile waren die Krystallahlageruugen in der Masse, die auf den der Ahhandlung beigegehenen Photographien deutlich sichtbar sind, verschieden; sie entsprechen im ganzeu dem oheu erwähnten Verhalten der Lösuugeu. (Journal Chemical Society. 1898, Vol. LXXIII, p. 714.)

Ueher die Einwirkung verschiedener wässeriger Lösungen auf den Geschmackssinn wurden an 15 Personen vou Herrn Louis Kahlenberg Versuche angestellt, bei denen die Natur und die Coucentration der geprüften Lösungeu den Versuchspersonen nicht mitgetheilt wurden. Die in der uus vorliegeuden Quelle allein angeführten Ergebnisse waren folgende: Im allgemeinen schien der Geschmack von Säuren, Basen und Salzen nur durch die Ioneu hedingt zu sein. Uebereinstimmend mit Richards (Rdsch. 1898, XIII, 671) fand Herr Kahlenberg, dafs der saure Geschmack der Concentration der Wasserstoffionen proportional ist. Man konnte H-Ionen noch in Lösungen von $^1/_{800}$-normal durch den Geschmack nachweisen. Der alkalische Geschmack der OH-Ionen wurde noch in $^1/_{400}$-normal wahrgenommen. Je gröfser die Beweglichkeit der Ionen, d. h. ihre Wanderungsgeschwindigkeit ist, um so leichter werdeu sie im allgemeinen durch den Geschmack erkannt; doch gilt diese Regel nicht ausnahmslos. Die Intensität des Geschmackes von organischen Verhinduugen, welche die Amidosäure-, Säureamido-, alkoholische Hydroxyl- und die Aldehydgruppe enthalten, war im allgemeinen um so gröfser, je leichter sie nach den Untersuchungen vou Overton (Rdsch. 1895, X, 560) das Protoplasma durchdringen. Auch der sehr intensive Geschmack der Alkaloide läfst sich durch deren grofse Fähigkeit, in Protoplasma einzudringen, erklären. Colloidale Lösungen sind geschmacklos. (Bull. of the Univ. of Wisconsin, Nr. 25 nach Chemisches Centralhlatt 1898, II, S. 892.)

Die Verbreitung des Gehörorgans in der Thierreihe mufste, je umfaugreicher eingehende Untersuchungen gemacht wurden, um so mehr eiugeschränkt werden; es stellte sich schliefslich heraus, dafs von den Amphibien abwärts heglaubigte Thatsachen für das Vorkommen eines Hörvermögens nicht vorliegen. Nur für einige Gliederthiere mufsten Ausuahmen zugegeben werden, darunter für gewisse Krehsgattungeu, welche nach Hensens Untersuchungen sowohl mittels ihrer Otolitheu, als auch mit den an der Körperoherfläche freistehenden „Hörhaaren“ für Gehörwahrnehmungen befähigt und abgestimmt sein sollten. Diese Angaben hat Herr Theodor Beer auf der zoologischen Station zu Neapel an dem dort zur Verfügung stehendeu, sehr reichen Material von Crustaceen einer Prüfung unterzogen, deren Ergebnifs dahin zusammengefafst werden kann, dafs die untersuchten Crustaceen (Palaemon, Palaemoneten, Mysiden, Brachyuren, Langusten u. a.) keine Art von Reaction zeigten, welche zur Anuahme eines Gehörsinnes herechtigeu oder nöthigen würde. Auf Schall aus der Luft reagirten die Thiere überhaupt nicht, und auf Schall im Wasser wurden Reactionen nur in der Weise beobachtet, wie sie sich durch einen Tastreflex erklären lassen, der durch die gesetzte Erschütterung veranlafst wird. Die Reactionen pflanzten sich von der Erreguugsquelle, bezw. vou den die Erschütterung reflectirenden Wänden so weit fort, als auch die untergetauchte Hand des Experimeutators unter günstigen physiologischen Bedingungen Schwiugungen wahrnehmen konnte. Die Existenz eines Hörorganes bei diesen Thieren ist somit durch die mitgetheilten Versuche widerlegt worden. (Pflügers Archiv für Physiologie. 1897, Bd. LXXIII, S. 1.)

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat iu ihrer öffentlichen Jahressitzung vom 19. December nachfolgende hesondere Preisaufgaben gestellt:

Geometrie. Grand Prix des sciences mathématiques: Perfectioner, en quelque point important, la recherche du nombre des classes de formes quadratiques à coefficients entiers, de deux indéterminées. (Termin 1. Oct. 1900.)

Prix Bordiu (1899): Étudier les questions relatives à la détermination, aux propriétés et aux applicatious des systèmes de coordounées curvilignes orthogonales à n variables. Indiquer, en particulier, d'une manière aussi précise que possihle, le degré de généralité de ces systèmes. (Termin 1. October 1899. — Preis 3000 Frcs.)

Prix Bordin (1900): Développer et perfectionner la théorie des surfaces applicables sur le paraholoïde de révolution. (Termin 1. Juni 1900.)

Mechanik. Prix Fourneyron: Perfectionner en quelque point la théorie des trompes. Confirmer les résultats obtenus par l'expérience. (Termin 1. Juni 1899. — Preis 500 Frcs.)

Astronomie. Prix Damoiseau: Faire la théorie d'une des comètes périodiques dont plusieurs retours ont été ohservés. (Termin 1. Juni 1900. — Preis 1500 Frcs.)

Mineralogie und Geologie. Grand Prix des sciences physiques: Étudier la hiologie des Nématodes libres d'eau douce et humicoles et plus particulièrement les formes et couditions de leur reproduction. (Termin 1. Juni 1899. — Preis 3000 Frcs.)

Prix Bordin: Études des modifications des organes des sens chez les animaux cavernicoles. (Termin 1. Juni 1899. — Preis 3000 Frcs.)

Physiologie. Prix Pourat (1899): Des caractères spécifiques de la contraction des différents muscles. (Termin 1. Juni 1899. — Preis 1400 Frcs.)

Prix Pourat (1900): Détermination des principales données authropométriques. (Termin 1. Juni 1900.)

Physikalische Geographie. Prix Gay (1899): Étude des Mollusques de la Méditerranée; les comparer à ceux des côtes océauiques françaises. (Termin 1. Juni 1899. — Preis 2500 Frcs.)

Prix Gay (1900): Appliquer à une région de la Fraucе ou à une portion de la chaîue alpine l'analyse des circonstances géologiques qui ont détermiué les conditions actuelles du relief et de l'hydrographie.

Allgemeine Preisaufgaben. Prix Vaillant: La détermination rigoureuse d'un ou de plusieurs poids atomiques. Oder: L'Etude des alliages. (Termin 1. Juui 1900. — Preis 4000 Frcs.)

Aufser den vorstehendeu, besonderen Preisaufgaben werden noch 45 Preise für besondere Leistungen und hervorragende Entdeckungen in den verschiedenen Gebieten der Naturwissenschaft ausgeschrieben. — Aus den allgemeinen Bestimmungen, denen sämmtliche Bewerbungen unterliegen, sei bemerkt, dafs die Akademie kein für die Bewerhung eingesandtes Werk zurückschickt, dafs es aber den Verfassern gestattet ist, im Secretariat des Instituts Abschriften zu nehmen. Ferner werden die Einsender aufgefordert, durch eine gedrängte Analyse den Theil ihrer Abhandlungen zu bezeichnen, in dem die Entdeckung sich befiudet, die sie dem Urtheil der Akademie unterbreiten wollen.

Ernannt: Prof. Poincaré zum Präsidenteu des französischen Bureau des Longitudes; — Herr Faye zum Vicepräsidenteu und Prof. Lippmann zum Secretär; — aufserordentlicher Prof. Dr. Gattermann, an der Universität Heidelherg, zum ordentlichen Professor der organischen Chemie; — aufserordeutlicher Prof. Dr. Zopf, au der Universität Halle, zum Professor der Botanik an der Akademie zu Münster.

Berufen: aufserordentlicher Prof. der Mathematik an der Universität Göttingen Dr. Schönflies als ordentlicher Professor an die Universität Königsberg; — der ordentliche Prof. der Astronomie an der Universität Bonn, Dr. F. Küster, als Director der Sternwarte in Hamburg anstelle von Prof. G. Rümker, der seine Stellung niedergelegt.

Gestorben: am 18. Januar der frühere Prof. der Zoologie an der Universität Wien, Dr. Claus, 64 Jahre alt; — Dr. Constantin Vousakis, Prof. der Physiologie an der Universität Athen; — am 29. December der Astrouom Magister Elias Abelmann in Wilna; — am 5. Januar in Philadelphia der frühere Prof. der Mathematik Dr. E. Otis Kendall, 80 Jahre alt.

Der jüngst verstorbene Forstmeister Theodor Beling in Seesen hat seine sehr werthvollen Herbarien von Gefäfspflanzen und Kryptogamen, seine Sammlungen ausgestopfter Vögel, von Insecteu und Hölzern, ein Manuskript und das Joh. Chamnitzii Iudex Plantarum circa Brunsvigam vom Jahre 1652 letztwillig dem Verein für Naturwissenschaft in Braunschweig überwiesen.

Astronomische Mittheilungen.

Die Herren Campbell, Runge und Andere hatten beobachtet, dafs das Spectrum des Orionnebels in hellen und schwachen, mittleren und äufseren Regionen verschieden sei. Die Realität dieser Unterschiede war angezweifelt worden, weshalh sich nun auch Herr Keeler, Director der Licksternwarte, veranlafst sah, einige directe Beobachtungeu am 36-Zöller zu machen.

Der Spectroskopspalt wurde erst auf den Nehel beim Stern Boud 734 (am Rand des grofsen Nebels) gerichtet. Da dic Nacht dunstig war, konnte in dem sehr schwachen Spectrum nur eine einzige Linie gesehen werden. Messungen ergaben, dafs es die Wasserstofflinie $H\beta$ war. Dann wurde die Gegend nahe beim Trapez, also mitten im dichten Nebel, eingestellt. Das gewöhnliche Spectrum war gut sichtbar, $H\beta$ und die zweite Nehellinie (495,9) waren nahe gleich hell, aber viel schwächer als die Hauptnebellinie (500,7). Nun wurde die Intensität des Spectrums dadurch vermindert, dafs die verticale Oeffnung des Spaltes verkleinert wurde; die Dispersion blieh hierbei unverändert. Als die Abblendung hinreichend weit getrieben war, verschwanden $H\beta$ und die zweite Nebellinie und nur die Hauptlinie allein blieh sichtbar.

Somit war bei genügend schwachem Spectrum die $H\beta$-Linie allein sichthar im einen, und die Hauptuebellinie allein in einem anderen Theile des Nebels. Dieses Resultat läfst sich aus physiologischen Gründen nicht erklären, man mufs vielmehr reelle Verschiedenheiten des Nehelspectrums in den verschiedenen Nehelregionen als erwiesen ansehen. (Astr. Nachr. Nr. 3541, Bd. 148, S. 207.) A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrafse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 11. Februar 1899. Nr. 6.

Isolirung langwelliger Wärmestrahlen durch Quarzprismen.

Von H. Rubens und E. Aschkinass.

(Original-Mittheilung.)

Nach unseren theoretischen Anschauungen enthält das Emissionsspectrum eines schwarzen Körpers in continuirlicher Folge Strahlen aller Wellenlängen (λ) von $\lambda = 0$ bis $\lambda = \infty$. Durch Anwendung geeigneter Mittel können wir aus dieser Gesammtemission beschränktere Wellencomplexe isoliren und gesondert von den übrigen Spectralgebieten zur Beobachtung bringen. Unser Auge erfüllt diese Aufgabe ohne weiteres für den Bereich von ungefähr $\lambda = 0{,}4\,\mu$ bis $\lambda = 0{,}8\,\mu$ — das sogenannte sichtbare Spectrum —, da es von den übrigen Strahlen überhaupt keinen merklichen Eindruck erfährt. Damit die „sichtbaren" Strahlen, von denen eine bestimmte Quantität auch bei tiefen Temperaturen von jedem nicht vollkommen transparenten Körper ausgesandt wird, zur Wahrnehmung unseres Auges gelangen, mufs allerdings ihre Intensität einen gewissen Minimalwerth erreicht haben: es mufs die Reizschwelle unseres Sehorgans überschritten sein. Eine analoge Bedingung gilt indessen auch für jedes andere Instrument, mit dem wir irgend welche strahlende Energie beobachten: seine Empfindlichkeit mufs in jedem Falle genügend grofs sein.

Wir können nun den gesammten sichtbaren Strahlencomplex, das „weifse Licht", noch weiter spectral zerlegen, z. B. durch Einschieben eines Glasprismas in den Strahlengang. Dieses gebräuchlichste und älteste Mittel erweist sich auch noch anwendbar für ultrarothe Spectralbezirke. Bei Benutzung eines Glasprismas erreicht jedoch das von diesem entworfene Spectrum schon bei ungefähr $3{,}5\,\mu$ ein Ende, da von hier an alle Strahlen vom Glase absorbirt werden. Ein Quarzprisma ermöglicht es uns, etwas weiter zu kommen: bis etwa $4\,\mu$; für die folgenden Spectralregionen ist aber auch der Quarz ganz undurchlässig. Weitere Prismensubstanzen, die für das ultrarothe Spectrum vielfach benutzt werden und zu gröfseren Wellenlängen vorzudringen erlauben, sind Flufsspath, Steinsalz und Sylvin. Die früher oder später eintretende Absorption giebt aber auch hier dem Spectrum nur eine beschränkte Ausdehnung. Mit einem Prisma aus Flufsspath gelangt man bis zur Wellenlänge $9\,\mu$, mit Steinsalz bis etwa $18\,\mu$, mit Sylvin bis etwa $23\,\mu$.

Eine andere Methode zur Isolirung gewisser Spectralregionen besteht darin, die Gesammtemission an solchen Substanzen, welche metallische Absorptionsstreifen besitzen, wiederholt reflectiren zu lassen [1]). Im Gegensatz zur Methode der prismatischen Brechung erhält man auf diese Weise jedoch nur Strahlen von äufserst eng begrenzten Spectralbezirken, ist aber andererseits von dem Nachtheil befreit, absorbirende Substanzen in den Strahlengang einschalten zu müssen, und es bietet sich darum die Möglichkeit, gröfsere Wellenlängen zu erreichen. So erhält man durch Reflexion an Quarz und Flufsspath Strahlen der Wellenlängen $8{,}50\,\mu$, $9{,}02\,\mu$, $20{,}75\,\mu$, bezw. $23{,}7\,\mu$ [2]). Nach derselben Methode gelang es uns kürzlich, durch Benutzung von Spiegeln aus Steinsalz und Sylvin, Wellen von $51{,}2\,\mu$ und $61{,}1\,\mu$ zu erhalten [3]).

Bei der Untersuchung der Eigenschaften dieser „Reststrahlen" von Steinsalz und Sylvin machten wir nun u. a. die Beobachtung, dafs dieselben von Quarz wieder in erheblichem Mafse hindurchgelassen werden. So gingen z. B. durch eine 0,5 mm dicke Platte 61 Proc. von den Wellen von $51{,}2\,\mu$ und 77 Proc. von denen von $61{,}1\,\mu$ hindurch. Es bot sich daher die Möglichkeit, wieder die gewöhnliche Methode der prismatischen Brechung zu benutzen zur Trennung solcher langwelligen Strahlen von denen kurzer Wellenlänge.

Der Versuch erschien um so aussichtsvoller, da wir gleichzeitig für die Brechungsexponenten des Quarzes die enorm hohen Werthe $n = 2{,}46$ für $\lambda = 51{,}2\,\mu$ und $n = 2{,}12$ für $\lambda = 61{,}1\,\mu$ fanden, wie sie in anbetracht der Dielektricitätsconstanten 4,6 dieser Substanz aufgrund der elektromagnetischen Dispersionstheorie für jene langen Wellen ungefähr zu erwarten waren. Denn wenn man bedenkt, dafs für die Strahlen kürzerer Wellenlänge, welche den Quarz zu durchdringen vermögen, d. h. zwischen $\lambda = 0{,}2$ und $\lambda = 4{,}5\,\mu$, sein Brechungsexponent innerhalb der Grenzen $n = 1{,}65$ und $n = 1{,}51$ variirt, so ersieht man, dafs jene langwelligen Strahlen eine bedeutend stärkere Ablenkung durch ein Quarzprisma erleiden müssen als die anderen. Sie müssen daher nach dem Durchgang durch das Prisma in dem

[1]) H. Rubens u. E. F. Nichols, Wied. Ann. 60, S. 418, 1897. Rdsch. XI, 545.

[2]) H. Rubens u. E. F. Nichols, l. c.

[3]) H. Rubens u. E. Aschkinass, Wied. Ann. 65, S. 241, 1898. Rdsch. XIII, 185.

schliefslich erzeugteu Bilde räumlich weit getrennt sein von denen kurzer Wellenlänge, und zwar sind sie von der sichtbareu Spectralregion aus auf der Seite der ultravioletten Strahlen zu suchen. Der Unterschied in deu Ablenkungen beider Strahlengattungen mufs auch bei einem sehr spitzwinkeligen Prisma noch genügend grofs bleiben. Dies ist aber von erheblicher Bedeutung, da in diesem Falle die zu durchdringende Prismensubstauz nur eine geringe Dicke besitzt. Infolgedessen kann durch Absorption nur ein kleiner Bruchtheil der Intensität verloren gehen, währeud der Quarz in gröfseren Schichtdicken, selbst für die Wellen von 61 μ, nur wenig durchlässig ist.

Wir gaben demnach dem Prisma einen Wiukel von $6^0\,2'$. Dasselbe stand auf dem Tischchen eines Spectrometers, das au Stelle der Linsen mit Hohlspiegeln von 6 cm Oeffnung verseheu war. Als Energiequelle diente der Auersche Brenner, dessen Zugglas abgenommen war. Als Mefsinstrument wurde wieder eine Thermosäule neuerer Constructiou [1]) benutzt in Verhindung mit einem hochempfindlichen Galvanometer.

Wir erhielteu nun thatsächlich die gesuchte, langwellige Strahluug hei deu Ablenkungswinkeln, hei denen wir sie erwarten konnten. Sie erwies sich zwar als nicht völlig rein; das gleichzeitige Auftreten einer gewissen Menge diffuser Strahlung von kurzer Wellenlänge war auch hei jenen grofsen Ablenkungen nicht zu vermeiden. (Dieselbe gelangte jedeufalls iu erster Linie durch Reflexionen iunerhalb des Prismas an jene Stellen.) Indessen konnten die Strahlen grofser Wellenläuge immer dadurch recognoscirt werden, dafs jedesmal der Betrag des durch Einschalten eiuer Steinsalzplatte bewirkten Energieverlustes als Mafs ihrer Intensität betrachtet wurde. Denn während Steinsalz für jene diffuse Strahlung transparent ist, mufs diese Suhstanz die laugwellige vollkommen absorbiren.

Das Intensitätsmaximum fand sich in dieser Weise hei einer Ableukung von $7^0\,6'$, woraus sich der Brechungsexponent zu $n = 2{,}18$ berechnet. Eiue analoge Beobachtungsreihe wurde mit einem zweiten Quarzprisma von $10^0\,9'$ brechendem Winkel angestellt, und hier ergab sich in guter Uebereinstimmung die Lage des Maximums bei $12^0\,16'$, entsprechend einem Brechungsexponenten $n = 2{,}19$.

Als wir unter Benutzung zweier Spiegelspectrometer die von dem Auerbrenner ausgesandte Strahlung hinter einander durch die beiden Prismen geheu liefsen, gelang es schliefslich, das gesuchte Spectralgebiet rein darzustellen, hefreit von der diffusen Energie vou geringerer Brechharkeit.

Es wurde nun weiter eine Messung der Wellenlänge vorgeuommeu. Auf dem ersten Spectrometer befand sich eines der beiden Quarzprismen, auf dem zweiteu ein Beugungsgitter aus parallel gespannten Drähten. Als Resultat ergab sich für das Intensitätsmaximum, das nach dem vorigen einem Brechungsexponenten von 2,185 entsprach, eine Wellenlänge von 56 μ. Die beobachteten Wärmestrahlen liegen also ihrer mittleren Wellenlänge nach ziemlich genau in der Mitte zwischen den Reststrahlen des Steinsalzes und denen des Sylvins.

In Uebereinstimmung mit diesem Resultate fanden wir das Reflexiousvermögen des Steinsalzes für jene Strahlungsgattung zu 64 Proc., während wir dieselbe früher für $\lambda = 51{,}2\,\mu$ zu 81,5 Proc. und für $\lambda = 61{,}1\,\mu$ zu 52,6 Proc. ermittelt hatten.

Die Ketteler-Helmholtzsche Dispersionsformel gestattet uns, die Gröfse der Brechungsexponenten einer Suhstanz für jede Wellenlänge zu herechnen, wenn die Constanten der Formel bekannt sind. Für Quarz sind die letzteren schon früher festgestellt worden [1]). Aufgrund der damals ermittelten Werthe ergiebt nun die Rechnung für die Wellenlänge 56 μ einen Brechuugsexponenten $n = 2{,}20$ in guter Uebercinstimmung mit der oben experimentell gefundeuen Gröfse $n = 2{,}185$. Diese Zahlen weichen nur noch wenig von dem Grenzwerth $n = 2{,}14$ ab. der sich aus derselben Formel für $\lambda = \infty$ ergieht und mit der Wurzel aus der Dielektricitätscoustante des Quarzes genau übereinstimmt.

Die Dispersion des Quarzes ist hier also aufserordentlich klein, und mau erhält die gesammte Strahlungsenergie, welche in dem jenseits 56 μ gelegenen Spectralgebiete noch vorhandeu ist, fast an derselben Stelle vereinigt. Man könnte hiernach vermuthen, dafs es ohne grofse Schwierigkeiten gelingen müfste, durch Zerlegung dieses Energierestes mittels eines Beuguugsgitters die hisher erreichte Grenze der Wellenlängen noch erheblich zu überschreiten, um sich den Spectralgebieten, denen die Hertzschen Schwingungeu angehören, um ein weiteres Stück zu nähern. Unsere dieshezüglichen Bemühuugen haben indesseu zu keinem positiven Ergebnifs geführt.

Dieser Mifserfolg erklärt sich unseres Erachteus durch die starke Ahnahme der Energie mit wachseuder Wellenlänge, und es ist so gut wie ausgeschlosseu, dafs sich dieselbe durch irgend welche Mittel noch erheblich steigern liefse. Wir wissen zwar, dafs wir die Strahlungsintensität für eine jede Wellenlänge vermehren können durch Erhöhung der Temperatur des emittirendeu Körpers. Für jene langwelligen Spectralregionen kann man sich indessen von der Anwendung dieses Mittels keinen nennenswerthen Erfolg versprechen. Knüpfen wir unsere Betrachtung an die Emission eines im Kirchhoffschen Sinne absolut schwarzen Körpers. Ein solcher liefert, so lange es sich um reine Temperaturstrahlung handelt, unter allen Umständen die güustigsten Verhältnisse. Wie wir wissen, ändert sich in dem Spectrum desselben die Intensität continuirlich, und zwar ist ihre spectrale Vertheilung immer eine derartige, dafs für eiue hestiumte Wellenlänge, welche allein vou der Temperatur des Körpers abhängt, ein Intensitäts-

[1]) H. Rubens, Zeitschr. f. Instrumenteuk. 1898, S. 65.

[1]) H. Rubens u. E. F. Nichols, l. c.

maximum auftritt. Mit steigender Temperatur wandert dieses Maximum nach der Seite der kürzeren Wellen und gleichzeitig wächst die Strahlungsintensität auch an jeder anderen Stelle des Spectrums. Diese Zunahme ist aber nur eine ganz geringe für solche Wellenlängen, die von derjenigen des Maximums weit entfernt liegen und um solche handelt es sich ausschliefslich bei unseren Untersuchungen. Ihre Intensität bleibt daher in jedem Falle aufserordentlich klein, und die von uns gewonnenen Resultate waren daher nur mit überaus empfindlichen Instrumenten zu erhalten, die uns noch Temperaturänderungen von Bruchtheilen eines Milliontel Celsiusgrades zu messen gestatteten. Einige Zahlenangaben werden die vorliegenden Verhältnisse noch klarer überseben lassen.

Eine von Herrn W. Wien aufgestellte Formel gestattet, die Strahlungsintensität eines absolut schwarzen Körpers für jede Temperatur und Wellenlänge zu berechnen. Dieselbe lautet:

$$\varphi = \frac{C_1}{\lambda^5} e^{-\frac{C_2}{\lambda \vartheta}}$$

(φ = Intensität, λ = Wellenlänge, ϑ = absolute Temperatur, C_1 und C_2 = constante Zahlen). Die Formel besitzt zwar kaum eine absolute Gültigkeit für die ganze Ausdehnung des Spectrums, immerhin giebt sie aber im grofsen und ganzen ein zutreffendes Bild der spectralen Vertheilung in der Emission eines schwarzen Körpers.

Wir wählen die Temperatur $\vartheta = 2000^0$ — so hoch kann man wohl diejenige des Auerschen Glühstrumpfes veranschlagen — die Constante C_2 setzen wir im Anschlufs an die Messungen von Herrn Paschen und solche der Herren Lummer und Pringsheim gleich 15000. Die Constante C_1 ist in willkürlichem Mafse gleich 10^{10} gesetzt. Dann finden wir die Lage des Energiemaximums nach der Wienschen Formel bei $\lambda = 1{,}5\,\mu$ und die Intensität dieses Maximums $\varphi_{max} = 9\,000\,000$. Bei $50\,\mu$ ist die Intensität aber bereits auf den dreihunderttausendsten Theil von φ_{max} gesunken und beträgt weiterhin bei $60\,\mu$ nur noch $^1/_3$, bei $80\,\mu$ $^1/_{10}$ von derjenigen bei $50\,\mu$. Erhöht man ferner die Temperatur auf $\vartheta = 3000^0$, so steigt die Intensität z. B. bei $1\,\mu$ auf den 13 fachen Betrag derjenigen bei 2000^0, während sie bei $\lambda = 80\,\mu$ nur um 3 Proc. zunimmt. Für die gesammte Energie E, die sich — wieder bei $\vartheta = 2000^0$ — zwischen den Grenzen 50 und $60\,\mu$, 60 und $100\,\mu$, 100 und $1000\,\mu$ findet, erhält man durch geeignete Integration der Wienschen Formel die folgenden, relativen Beträge:

von $\lambda = 50\,\mu$ bis $\lambda = 60\,\mu$: $E = 4{,}7$
„ $\lambda = 60\,\mu$ „ $\lambda = 100\,\mu$: $E = 3{,}3$
„ $\lambda = 100\,\mu$ „ $\lambda = 1000\,\mu$: $E = 1{,}0$.

Die Intensität des zwischen den Wellenlängen 50 und $60\,\mu$ liegenden Spectralgebietes ist demnach gröfser als die gesammte Energie des jenseits $\lambda = 60\,\mu$ gelegenen Spectrums. Dabei beträgt die Intensität zwischen 50 und $60\,\mu$ selbst nur noch $^1/_{100000}$ der Gesammtemission ($\lambda = 0$ bis $\lambda = \infty$) des „schwarzen" Körpers von 2000^0.

Unter diesen Verhältnissen scheint es kaum möglich zu sein, die nunmehr erreichte Grenze der Wellenlängen um einen wesentlichen Betrag zu überschreiten, so lange man nicht eine neue, der bisherigen an Empfindlichkeit weit überlegene Beobachtungsmethode besitzt.

Leclerc du Sablon: 1) Eigenheiten des verlangsamten Lebens der Zwiebeln und Knollen. (Comptes rendus. 1898, T. CXXVII, p. 671.) 2) Ueber die Aufschliefsung (digestion) der Stärke in den Pflanzen. (Ebenda p. 968.)

Zwei auf einander folgende Thätigkeitsperioden einer Pflanze sind immer durch eine Periode verlangsamten Lebens, gewöhnlich als Ruhezustand bezeichnet, getrennt, in der die meisten Vegetationserscheinungen aufgehoben zu sein scheinen. Dieses verlangsamte Leben tritt besonders deutlich bei denjenigen Arten hervor, die in besonderen, unterirdischen Organen Reservenährstoffe ansammeln. Wenn die Früchte reif sind, so verwelken alle oberirdischen Theile der Pflanze und es bleiben nur noch die Zwiebeln oder Knollen unter der Erde übrig, die bis zum Wiederbeginn der Vegetationszeit keine äufsere Veränderung zeigen. Herr Leclerc du Sablon hat einige der Erscheinungen, welche in den Zwiebeln und Knollen während ihres verlangsamten Lebens auftreten, näher untersucht.

Während bei den Bäumen und Sträuchern die Ruheperiode im allgemeinen mit dem Winter zusammenfällt, gehen die meisten Knollen- und Zwiebelgewächse mit dem Beginn des Sommers in den Ruhezustand über und beginnen im Herbst wieder zu sprieſsen. So ist es bei den einheimischen Orchideen und den meisten Liliaceen mit Zwiebeln, ferner bei dem Scharbockskraut (Ficaria), bei Arum und anderen Pflanzen. Es scheint, dafs sich diese Pflanzen mehr gegen die Dürre als gegen die Kälte zu schützen haben. Eine der Haupteigenschaften, die die Reserveorgane im Ruhezustande gemeinsam haben, ist die verhältnifsmäfsig schwache Menge Wasser, die sie enthalten. Wenn die im Verlaufe des Jahres in einer Zwiebel enthaltenen Wassermengen durch eine Curve dargestellt werden, so sieht man, dafs das Minimum immer mit dem Anfang der Ruhezeit zusammenfällt. Dieser geringe Wassergehalt steht in keiner Beziehung zu der Trockenheit des Bodens. Der Einfluſs der gröfseren oder geringeren Bodenfeuchtigkeit ist vielmehr sehr schwach, während der Zustand der Lebensthätigkeit der Pflanze beträchtliche Schwankungen im Wassergehalt der Zwiebeln hervorruft. Man hat also nur in der osmotischen Kraft der in den Zellen eingeschlossenen Stoffe die Ursache des geringen Wassergehaltes der Zwiebeln im Ruhezustande zu suchen.

Die aus Kohlenhydraten bestehenden Reservestoffe gehen durch ein Maximum zu Beginn des Ruhezustandes. Man findet dann, je nach dem besonderen Falle, Stärke, Inulin, Dextrin, Rohrzucker, in wechselnden Mengen. Die fast allgemeine Abwesenheit der Glykose ist einer der Charaktere des verlang-

samten Lebens; doch machen hiervon die Küchenzwiebeln und die Asphodelusknollen eine Ausnahme.

Die Hyacinthenzwiebeln bieten ein gutes Beispiel, die Natur der in den Reserveorganen vor sich gehenden Veränderungen zu zeigen. Ende Mai ist die active Lebensperiode beendet; die Zwiebeln treten alsdann in den Ruhezustand ein. Am 1. Juni fand Verf. darin (auf Trockengewicht bezogen) 29 Proc. Stärke, 26 Proc. Dextrin, 1 Proc. Saccharose und nur Spuren von Glykose. Solche Zwiebeln können bis zum October aufbewahrt werden, ohne äufsere Veränderungen zu zeigen; analysirt man sie dann aber, so findet man darin 26 Proc. Stärke, 21 Proc. Dextrin, 3 Proc. Saccharose und 2 Proc. Glykose. Während des scheinbaren Ruhezustandes haben sich also wichtige Veränderungen vollzogen; die Aufschliefsung der Reservestoffe hat begonnen, und die Zwiebel ist so in einen Zustand übergeführt worden, in dem sie bereit ist, zu keimen.

Die Küchenzwiebeln verändern sich ebenso sehr während des verlangsamten Lebens. Am 10. September enthielt eine schon im Ruhezustande befindliche Zwiebel 10 Proc. Glykose und 22 Proc. Saccharose; am 4. December enthielten ähnliche Zwiebeln, die aufserhalb der Erde aufbewahrt worden waren, 17 Proc. Glykose und nur 7 Proc. Saccharose. Man versteht so, wie der Nährwerth ein und derselben Zwiebelsorte mit der Jahreszeit wechseln kann; man begreift auch, warum in einem bestimmten Augenblicke die Küchenzwiebeln keimen, welches auch die äufseren Bedingungen sein mögen.

Die Veränderungen, die sich in einer Ficariaknolle im Ruhezustande vollziehen, sind ebenso beträchtlich. Vom Mai ab, wenn die Blätter verwelkt sind, wandelt sich ein grofser Theil der Stärke in Dextrin, danu in Saccharose um. Später vollzieht sich eine umgekehrte Umwandlung, indem die Saccharose wieder in Stärke übergeführt wird; endlich, vor der Keimung, die im September eintritt, wird die Stärke von neuem theilweise in Dextrin und Zucker nmgewandelt. In diesem Falle sind die Reactionen, die während des verlangsamten Lebens vor sich gehen, verwickelter, denn sie erfolgen, je nach der Jahreszeit, bald in dem einen, bald im entgegengesetzten Sinne.

Die meisten Zwiebeln und Knollen, die in den Zustand des verlangsamten Lebens übergehen, unterliegen in gleicher Weise beträchtlichen Veränderungen in der Zusammensetzung, ohne dafs ihre äufsere Form sich in merklicher Weise ändert. Die Diastasen, die fast vollständig fehlen, wenn der Ruhezustand beginnt, bilden sich allmälig und veranlassen den Beginn der Aufschliefsung der Reserven, wodurch die Keimung eingeleitet wird.

Herr Leclerc du Sablon hat diese Aufschliefsung der Reserven in Zwiebeln und Knollen näher untersucht, wobei er die Wirkung der in den Pflanzen enthaltenen Diastasen inbetracht zog. Hierbei schlug er zwei verschiedene Wege ein. Ersteus analysirte er stärkehaltige Zwiebeln oder Knollen zu wiederholten Malen während der Zeit der Aufschliefsung der Reservestoffe; so konnte er die Gegenwart von Producten feststellen, die von der Aufschliefsung der Reservestoffe herrührten. Zweitens nahm er, um die Wirkung der Diastasen besser klarzustellen, Reservestoffbehälter in einer bestimmten Phase der Aufschliefsung und zerrieb sie mit Wasser; die Wirkung der so mit den Reservestoffen in Berührung gebrachten Diastasen ist alsdann beschleunigt und die Producte der Aufschliefsung sammeln sich in verhältnifsmäfsig beträchtlicher Menge an.

So wurde die Ueberführung der Stärke in Dextrin bei einer gewissen Zahl von Reservestoffe führenden Organen, wie den Zwiebeln der Lilie, der Tulpe, der Hyacinthe, den Knollen von Arum, Ficaria und Colchicum, nachgewiesen. Ist die Aufschliefsung der Stärke weiter vorgeschritten, so erscheint der Zucker in immer gröfserer Menge. Das Reductionsvermögen des Zuckergemisches nimmt dabei zu. Setzt man das der Glykose = 100, so war das Reductionsvermögen des Zuckergemisches im Anfange bei Ficaria im August = 6, bei der Tulpe im Januar = 13, bei Ranunculus bulbosus im August = 25, bei der Lilie im December = 28. Diese Zahlen bleiben beträchtlich unterhalb der für die Maltose (66). „Man kann daraus, wenigstens für die schon untersuchten Fälle, schliefsen, dafs der erste, durch die Wirkung der Diastasen auf die Stärke erzeugte Zucker eine Saccharose ist, die weniger reducirt als die Maltose. Uebrigens ist es wahrscheinlich, dafs die Eigenschaften dieser Saccharose nicht in allen Pflanzen dieselben sind. In gewissen Fällen, wie bei Ficaria, ist das Reductionsvermögen fast Null; man hat es hier zweifellos mit Rohrzucker zu thun, bei anderen Pflanzen nähert sich das Reductionsvermögen dem der Maltose.“

In manchen alten Knollen von Ficaria, im Februar, fand Verf. das Reductionsvermögen = 90. Dies kann nur dadurch erklärt werden, dafs ein Theil der Saccharose in Glykose übergeführt wurde. Bei Arum war am 27. April das Reductionsvermögen im vorderen Theile des Rhizoms = 30, im mittleren Theile = 60, im hinteren Theile, wo die Aufschliefsung am weitesten vorgeschritten war, = 90. Die Reserveorgane enthalten also während der Aufschliefsung der Stärke ein Gemisch von Glykose und Saccharose, und die Glykose ist um so reichlicher vorhanden, je weiter die Aufschliefsung vorgeschritten ist.

Sehr leicht ist die Umwandlung der Saccharose in Glykose unter der Einwirkung der Diastasen zu zeigen bei den Küchenzwiebeln und den Knollen von Asphodelus, deren Reserven, obgleich Kohlenhydrate, nicht aus Stärke bestehen. So fand Verf. bei einer keimenden Küchenzwiebel 24 Proc. Glykose und 6 Proc. Saccharose; nach der Zerreibung in Wasser war die ganze Saccharose verschwunden, während sich die Glykose beträchtlich vermehrt hatte. Im März enthielten gewisse Asphodelus-Knollen 18 Proc. Glykose und 12 Proc. Saccharose; nach dem Zerreiben im Wasser fanden sich darin 28 Proc. Glykose und nur 2 Proc. Saccharose. F. M.

Die Spectroskopie auf der II. Conferenz von amerikanischen Astronomen und Astrophysikern auf der Harvard-Sternwarte.

Auf der zahlreich besuchten Astronomenversammlung zu Cambridge (Nordamerika) haben mehrere Theilnehmer über neuere Ergebnisse spectroskopischer Untersuchungen berichtet, von denen hier (nach Astrophys. Journ. Novemberheft) das wichtigste angeführt sein möge.

Im Draper-Katalog der Sternspectra sind die Sterne vom III. Spectraltypus als Gruppe *M* aufgeführt. Später wurden sie auf vier Gruppen vertheilt, die durch die Sterne Beteigeuze, α Herculis, *B. D.* -2^0, 3653 und den langperiodischen Veränderlichen Mira Ceti gekennzeichnet sind. Bei der letzteu Abtheilung sind die Wasserstofflinien hell, eine Eigenthümlichkeit, die für veränderliche Sterne von langsamem Lichtwechsel überhaupt charakteristisch zu sein scheiut und die zur Auffiudung von etwa hundert solcheu Sternen geführt hat. Wie nun Frau Fleming mittheilte, hat eine eingehende Prüfung dieser Spectra zur Aufstellung von elf Unterabtheilungen geführt, wobei das Aussehen des continuirlichen Spectralgrundes und die relative Helligkeit der Wasserstofflinien mafsgehend waren. So hesitzt *R* Lyncis (8. Gr.) ein dem Aldebaran ähnliches Spectrum, in welchem $H\beta$ und $H\gamma$ recht hell uud nahezu gleich sind, währeud $H\delta$ kaum sichthar ist. Bei *R* Leonis (5. bis 7. Gr. im Maximum) ist dagegen $H\beta$ nicht, $H\gamma$ kaum sichthar, $H\delta$ sehr deutlich. Zwischen diesen beiden äufsersten Fällen findet man alle möglichen Uehergangsformen. Eine Beziehung zur Helligkeit der Sterne scheint nicht zu hestehen, so dafs die Veränderlichkeit des Wasserstoffspectrums als reell zu hetrachten wäre.

Zur Untersuchung der Spectra des IV. Secchischen Typus (Klasse IIIa nach Vogel) hahen G. E. Hale und F. Ellerman den neuen 40zöll. Yerkesrefractor benutzt. Die Spectra von 22 solchen Sternen von 5,4. his 8,2. Gr. wurden photographisch aufgenommen, die der Sterne Nr. 132 und 152 in Schjellerups Katalog rother Sterne unter Verweuduug von drei Prismen, die übrigen mit einem Prisma von 60° brechendem Winkel. Iu der Regel reichen die abgehildeten Spectra von *D* his *b*, einige Aufnahmen gehen bis 445 $\mu\mu$, das Spectrum von Sj. 152 wurde auch in der Region $H\alpha$ bis *D* photographirt. Aufser den hekannten, hreiten Bändern, die man einer Modification des Kohlenstoffs zugeschrieheu hat, und duuklen Linien scheinen nach Hales Prüfung der Aufnahmen auch helle Linien vorhanden zu sein. Diese sind nämlich am besten auf den mit starker Dispersion erlangten Photographien zu erkennen, wogegen helle Zwischenräume zwischeu dunklen Linien oder Bändern hei schwacher Dispersion am auffälligsten sein würden. Dieses Ergehnifs wird auch durch directe Beohachtungen am 40-Zöller hestätigt. Mittels eines kleinen, geradsichtigeu Spectroskopes konnten die hellen Linien nicht gesehen werden; dagegen wurden die hellsten derselhen mit der Dispersion durch drei Prismen bei 132 und 152 Sj. leicht heobachtet. Sie verschwinden nicht beim Verhreitern des Spaltes. Ihre Intensität ist auf den Aufnahmen entschieden gröfser als die irgend einer Stelle des continuirlichen Spectrums iu ihrer Nachbarschaft. Prof. Keeler kam aufgrund eigener Beobachtungen und solcher von Campbell, die am 36-Zöller der Licksternwarte mit drei Prismen angestellt sind, zu der Folgerung, dafs an der Existenz von hellen Linien im Spectrum von 152 Sj. kaum zu zweifeln sei. Für zwei der hellsten Linien ergaben Hales Messungen die Wellenlängen 559,28 und 569,34, nahe übereinstimmend mit den Linien 559,3 und 569,3, die nach Campbells Untersuchungen hei den Wolf-Rayet-Sternen auftreten. Auch bei mehreren anderen Linien besteht wahrscheinlich nahe Uebereinstimmung, „doch wäre es verfrüht, daraus zu schliefsen, dafs diese beiden Sternklassen zusammengehörten“. Für die Möglichkeit näherer Beziehungen spricht freilich auch der durch J. A. Parkhurst festgestellte Umstand, dafs die Sterne vom IV. Typus sich mehr als jede audere Klasse, ausgenommen die Wolf-Rayet-Sterne, gegen die Milchstrafse hin zusammeudrängeu. Eiue Vergleichung mit dem III. Typus (Klasse IIIa) zeigt keine besonders auffällige Uehereinstimmung, einige noch näher zu prüfeude Aehnlichkeit kommt stellenweise vor, hesonders in der Region unterhalh der *b*-Linie. Beispiele für eineu Uebergang dieses Typus IIIh zum Sonnentypus (IIa) hat Hale his jetzt nicht aufgefunden.

Dem Typus V (Wolf-Rayet-Sterne), der sich fast nur in nächster Nähe hei der Mittellinie der Milchstrafse findet, gehöreu in der grofsen Magellanischen Wolke 21 Sterne an, wie vier Aufnahmen am 24zöll. Bruce-Fernrohre zeigen. In der kleinen Magellanischen Wolke wurde eiu solcher Stern entdeckt, während in der Milchstrafse his jetzt 70 bekannt sind. Der enge Zusammenhaug der Capwolken mit der Milchstrafse dürfte hiernach sicher sein. A. Berberich.

H. Wild: Ueher die Bestimmung der erdmagnetischeu Incliuation und ihrer Variatioueu. (Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Jahrgang XLIII, 1898. S.-A.)

Die magnetische Inclination kann hekanntlich uach zwei Methoden gemesseu werden, entweder direct mit dem Nadel-Inclinatorium, indem die Stellung einer Magnetnadel abgelesen wird, welche in einer im magnetischen Meridian befindlichen Verticaleheue beweglich ist; oder man benutzt einen drehharen Multiplicator, in welchem, je nachdem man ihm in horizontaler oder in verticaler Lage einen Inductionsstofs (Drehung um 180°) ertheilt, durch die Verticalintensität (V) hezw. die Horizontalintensität (H) des Erdmagnetismus Ströme inducirt werden, welche dieser Vertical- hezw. Horizontalintensität proportional sind. Die Intensität dieser Ströme wird durch den Ausschlag eines Galvanometers gemessen, so dafs das Verhältnifs heider Ausschläge unmittelbar das Verhältnifs $\frac{V}{H}$ giebt, welches der trigonometrischen Tangente der magnetischen Inclination gleich ist.

Es wird nun die nach heiden Methoden erreichhare Genauigkeit besprochen. Hierbei zeigt sich, dafs man beim Nadel-Inclinatorium zur Zeit iunerhalh der Grenzen von $\pm 1'$ die Inclination nicht sicher bestimmeu kanu. Dagegen haben die Messungen mit dem Erdinductor grofse Vervollkommnungen in deu letzteren Jahren erfahren, so dafs es in Pawlowsk gelungen ist, einen mitleren, relativen Fehler einer Inclinationshestimmung mit diesem Instrumente von nur $\pm 0{,}06'$ zu erzielen. Der Verf. glaubt, dafs die vollständige Ausschliefsung von Nadelinclinatorien aus den erdmagnetischen Beohachtungen und ihr Ersatz durch Inductions-Iuclinatorien nur noch eine Frage der Zeit sein kanu.

Die Variationen der Inclination bezw. Vertical-Intensität werdeu meistens mittels der Lloydschen Wage gemessen, hei welcher die Bewegungen eines um eine Horizontalaxe beweglichen Magneten beobachtet werden.

Nach den Ausführungen des Verf. mufs dieses Instrument zur Zeit als befriedigendes und bewährtes Instrument zur Bestimmung der Variationen der Vertical-Iutensität angesehen werden, was aher nicht ausschliefst, noch empfindlichere Instrumente mit Benutzung der inducirten Ströme wünschenswerth erscheinen zu lassen. G. Schwalbe.

J. Stöckle: Ueber die Oberflächenspannung des Quecksilhers. (Wiedemanns Annalen der Physik 1898, Bd. LXVI, S. 499.)

G. Meyer: Die Oberflächenspannung von Quecksilher gegen Gase. (Ebenda, S. 523.)

Die Oherflächenspannung des Quecksilbers ist wiederholt untersucht worden; die erzielten Resultate schwankteu jedoch hei den zuverlässigsten Messungen zwischen 44

und 56 mg/mm. Diese Abweichungen konnten nicht auf Beobachtungsfehler zurückgeführt, mufsten vielmehr der öfters direct wahrgenommenen Abnahme der Oberflächenspannung zugeschrieben werden, welche man entweder durch eine Oxydation des Quecksilbers oder durch eine Verdichtung von Dämpfen auf der Oberfläche erklären zu können geglaubt. Auf Veranlassung des Herrn G. Meyer hat nun Herr Stöckle eine Untersuchung darüber angestellt, welches die Ursache dieser Veräuderlichkeit sei und uuter welchen Bedingungen die Oberflächenspannuug constaut erhalten werde.

Die Methode, nach welcher die Messungen ausgeführt wurden, war die von Helmholtz angegebene: Aus der Gröfse eines Objectes, seines Spiegelbildes an dem Quecksilbertropfen und der Entfernung zwischen Object und Spiegelbild wurde der Krümmungsradius im Scheitel und daraus die Oberflächenspannung bestimmt. Der Tropfen wurde in einem durch eine Glasglocke abgeschlossenen Raume auf einer kreisförmig durchbohrten Stahlplatte (Tropfplatte) erzeugt und die Messungen mit einem über dem Raume befindlicheu Mikroskope ausgeführt. Der Raum konnte entweder evacuirt oder mit einem sorgfältig gereinigten Gase (Wasserstoff, Wasserstoff und trockeue Luft, trockene Luft, trockene, kohlensäurefreie Luft, feuchte Luft, Kohlensäure, Sauerstoff und Stickstoff) gefüllt werden; das beuutzte Quecksilber war gleichfalls sorgfältig gereinigt. Bei den Messungen im Vacuum betrug der Druck 0,0004 bis 0,001 mm.

Im Laufe der Untersuchung wurden an 67 Quecksilbertropfen im Vacuum die Spiegelbilder gemessen; das Mittel ergab eine Oberflächenspaunung von 44,4 mg/mm. Dieser Werth wurde bei Bildung des frischen Tropfens im Vacuum erhalten und änderte sich während $2^1/_2$ Stundeu nicht merklich. Sonach ist die Oberflächenspannung im Vacuum als constant zu bezeichnen. Anders verhielt sie sich in Gasen. Der anfangs nach der Bildung des freien Tropfens gefundene Werth war in allen Gasen bedeutend höher als im Vacuum; er nahm dann mit der Zeit ab, und zwar in den ersten Secundeu schneller, später langsamer, um nach etwa $^3/_4$ Stundeu einen constant bleibenden Werth zu erreichen, welcher dem Vacuumwerthe nahe lag. Die Abnahme der Oberflächenspannung erfolgte besonders schnell in Wasserstoff; weniger schnell nahm die Oberflächenspannung in Luft ab, und zwar verhielt sich trockene, kohlensäurehaltige Luft ebenso, wie kohlensäurefreie und feuchte. Aehnlich wie in Luft verhielt sich die Oberflächenspannuug in Sauerstoff; langsamer erfolgte die Abnahme iu Kohlensäure, am langsamsten in Stickstoff.

Die Ursache dieser Erscheinung ist, wie Herr Stöckle durch directe Versuche und Discussion der Beobachtungen nachweist, der Verdichtung der Gase auf der Quecksilberoberfläche zuzuschreiben.

Da bei dem vorstehenden Versuche die Beobachtungen stets längere Zeit in Anspruch nahmen und die als Ursache erkannte Verdichtung von Gasen auch bei den frischen Tropfen bereits stattgefunden hat, wollte Herr G. Meyer die Oberflächenspannung des Quecksilbers gegen Gase nach einer anderen Methode untersuchen, welche der statischen Methode des Herrn Stöckle gegenüber als dynamische bezeichnet werden kann und eine Verdichtung von Gasen an der Oberfläche ausschliefst. Herr Meyer benutzte zu diesem Zwecke Quecksilberstrahlen im Vacuum oder in den zu untersuchenden Gasen und mafs die Wellenlänge der auf der Oberfläche dieser Strahlen auftretenden Schwingungen. Die Vergleichung der Wellenlänge im Vacuum und im Gase giebt die Oberflächenspannung gegen das Gas, wenn man den oben für das Vacuum gefundenen Werth 44,4 mg/mm zugrunde legt.

Die Versuche lehrten, dafs die nach der dynamischen Methode erhaltenen Werthe stets gröfser waren, als die nach der statischen gewonnenen, dafs der Unterschied dieser beiden Zahlen am gröfsten war in den Gasen Luft, Sauerstoff, Wasserstoff, in denen Herr Stöckle eine schnelle Abnahme der Oberflächenspannung gefunden hatte, dafs beide Methoden nahezu gleiche Werthe lieferten in den Fällen, in deuen die Oberflächeuspannung langsam abnimmt (Stickstoff und Kohlensäure), und dafs die sehr bald nach erfolgter Berührung vorhandeuc Oberflächeuspannung des Quecksilbers gegen Gas von der Natur dieses Gases abhängt. Mit Sicherheit läfst sich bezüglich der Resultate der früheren Autoren sageu, dafs alle Messungen au reinen Quecksilberflächen Werthe von mehr als 50 mg/mm ergeben haben, und dafs die zwischen 45 und 49 mg/mm liegenden bereits durch die schnell erfolgende, zeitliche Abnahme der Oberflächeuspannung entstellt sind.

M. Berthelot: Ueber einige Beziehungen zwischen Licht- und chemischen Euergien und über die Verdrängungen zwischen dem Sauerstoff und den Halogeneu. (Compt. rend. 1898, T. CXXVII, p. 795.)

Im Verfolge seiner photochemischeu Untersuchungen hat Herr Berthelot die gegenseitigen Beziehungeu zwischen Sauerstoff und Jod studirt und giebt von seinen ausführlich in den Anuales de Chimie et Physique beschriebenen Experimenten eine kürzere Darstellung an oben bezeichneter Stelle, welcher das folgende entlehnt ist.

Die Jodsäure (J_2O_5) wird unter der Einwirkung des Sonneulichtes bei gewöhnlicher Temperatur in ihre Elemente zerlegt, ebenso wie unter der Einwirkung der Wärme bei einer hohen Temperatur; aber diese Reactiou ist nicht umkehrbar, Jod uud gewöhulicher Sauerstoff verbinden sich bei keiner Temperatur. Ob das Licht eine umgekehrte Reactiou hervorbringen könne, wie es die Elektricität thut, die freilich den gewöhnlichen Sauerstoff in Ozon verwandelt, sollte nachstehender Versuch entscheiden.

In eine gut getrocknete Röhre aus dünnem Glase wurden 0,0998 g reines Jod eingeführt; danu wurde die weite Röhre verengt, mit trockenem Sauerstoff (21 cm^3) gefüllt und fünf Monate lang (14. Juni bis 14. November 1898) an einem der Sonne exponirten Orte liegen gelassen. Beim Oeffnen der Röhre unter Wasser zeigte das Gasvolumen keine Aenderung und die Menge freien Jods war unverändert. Eine Verbindung hat daher nicht stattgefunden. Die Jodsäure zerlegende Wirkung des Lichtes ist uicht umkehrbar. Gleichzeitig wird durch diesen Versuch erwiesen, dafs das Sonneulicht den gewöhnlichen Sauerstoff nicht in Ozon verwandelt, da dieses sofort das Jod oxydiren würde.

Ein gleiches Ergebnifs lieferte ein Versuch bei Anwesenheit einer geringen Menge Wasser; die sowohl bei der Bestimmung des freien Jods, wie bei der Messuug des Sauerstoffs auftretenden, geringen Differenzen lagen innerhalb der Grenzen der Versuchsfehler. Freies Jod verbindet sich also nicht mit gewöhnlichem Sauerstoff und zerlegt auch nicht Wasser, weder unter der Einwirkung von Wärme noch von Licht.

Auch Brom verbindet sich nicht mit gewöhnlichem Sauerstoff, ebensowenig Chlor. Aber Chlor und selbst Brom zerlegen in der Kälte Wasser unter Sauerstoffentwickelung. Die Reaction des Broms ist fast Null in der Dunkelheit, aber merklich unter der Einwirkung des Sonneulichtes, wenn auch sehr schwach. Der umgekehrte Procefs, die Zerlegung der Bromwasserstoffsäure durch Sauerstoff, erfolgt leicht bei hoher Temperatur und iu der Kälte unter der Wirkung der Sonnenstrahlen, wenu die Säure concentrirt ist; mit verdünnten Lösungen ist die Menge des frei gewordenen Broms eine minimale.

Das Verhalten der Chlorwasserstoffsäure zum Sauerstoff ist bereits lange untersucht; man weifs, dafs bei gewöhnlicher Temperatur concentrirte, reine Chlorwasserstoffsäure durch Sauerstoff nicht zerlegt wird, wenigstens, wenn man nicht Spuren von leicht oxydirbaren Chlorverbindungen zusetzt.

Joseph Luksch: Vorläufiger Bericht über die physikalisch-oceanographischen Untersuchungen im Rothen Meere. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissensch. 1898, Bd. CVII, Abth. I, S. 609.)

Zur Erforschung des südlichen Theiles des Rothen Meeres vom Parallel von Jidda (21° 29′ N) bis zur Strafse von Báb el Mandeb war am 6. Sept. 1897 das österreichische Schiff „Pola“ unter Leitung des Herrn Paul v. Pott mit einem Stabe wissenschaftlicher Beobachter ausgesandt und bat bis zu der am 24. März 1898 erfolgten Rückkehr die ihm gestellten Aufgaben im Anschlufs an die in den vorangegangenen Jahren im Mittelländischen Meere und im nördlichen Theile des Rothen Meeres ausgeführten Arbeiten gelöst. Wie an dieser Stelle über die früheren Arbeiten der Pola-Expeditionen gelegentlich Mittheilungen gemacht worden, so sollen auch im nachstehenden dem vorläufigen Berichte des Verf. über die physikalisch-oceanographischen Untersuchungen im südlichen Rothen Meere die wesentlichsten, ermittelten Thatsachen entnommen werden.

Auf der Fahrt der „Pola“ wurden im ganzen 7664 Seemeilen zurückgelegt (1295 von Pola nach Port Said, 85 im Suezkanal, 5378 auf dem Arbeitsgebiete des südlichen und 906 Meilen auf der nachträglichen Dredschkreuzung im nördlichen Rothen Meere) und 22 Landstationen angelaufen. Das im Westen von Nubien, im Osten von Arabien begrenzte Meer hat auch im südlichen, wie im nördlichen Theile eine NW—SE-Richtung und eine Länge von 700 Seemeilen; seine Breite schwankt zwischen 200 M. und 14 M. An Süfswasserzuflüssen ist das Untersuchungsgebiet arm, doch führen zur winterlichen Regenzeit einige Rinnen aus dem Inneren des Landes Wasser zur Küste. Die Navigation wird im hohen Grade durch die dem Festlande vorliegenden Korallenriffe bedeutend erschwert; ein halbwegs breiteres Fahrwasser findet sich nur zwischen Jidda und Litb (etwa 20° N), weiter südlich vereugt es sich und die Navigation wird immer schwieriger und gefährlicher.

Aus den Lothungen, welche besonders dort zahlreich vorgenommen wurden, wo die alten Sonden Lücken aufwiesen, liefs sich ein Bild vom Bodenrelief des südlichen Theiles des Meeres gewinnen, nach welchem von der Breite von Jidda his zu den Bänken von Suakim (19° N) der Seeboden dieselbe Gestaltung wie im nördlichen Theile aufweist. Eine relativ schmale Korallenzone, den beiden Küsten angelagert, mit Riffkanälen hier und da, trennt die seichten Ufergewässer von den Tiefen der Mitte; die Isobathe von 200 m verläuft nicht weit vom Festlande und der Boden fällt von ihr rasch zu grofsen Tiefen; die tiefste Stelle mit 2176 m wurde in 38° 20″ östl. L. und 20° 2′ nördl. Br. gelothet, etwa 120 Meilen südlich von dem Punkte der gröfsten Tiefe (2190 m) im Rothen Meere. Nach Süden hin wird das tiefe Wasser immer mehr eingeengt, das von der 200 m-Linie eingeschlossene Gebiet hat bei Hodeida (14° 50′ N) nur noch 20 Seemeilen Breite, schliefslich verschwindet die 200 m-Tiefe, um nur noch an einzelnen Punkten aufzutreten, so in der Breite von Mokka (etwa 13° 15′ N), um ein kaum fünf Seemeilen breites Gebiet einzuschliefsen, welches westlich von der Insel Perim als schmale Rinne in den Indischen Ocean tritt. Auf die interessante Gestaltung des Korallenriffgebietes und des Bodens der Hochsee kann hier nicht näher eingegangen werden.

Die zahlreichen Messungen der Temperatur, des specifischen Gewichtes und des Salzgehaltes des Meerwassers haben zu folgenden, durch eine Reihe von Zahlentabellen belegten Schlufsfolgerungen geführt:

1) Die Seetemperatur ist (unter Berücksichtigung der Jahreszeiten, in welchen dieselbe bestimmt wurde) eine relativ hohe, mitunter eine höhere als im Nordtheile des Rothen Meeres, das specifische Gewicht bezw. der Salzgehalt aber sind im allgemeinen geringer. 2) Sowohl die Temperatur wie das specifische Gewicht und der Salzgehalt nehmen von der Oberfläche nach dem Boden zu ab. Von 700 m an ist eine Temperaturänderung nicht mehr nachweisbar und das Thermometer hält sich bis zum Grunde auf 21,5° C. 3) Die Gewässer an der arabischen Küste zeigen im allgemeinen eine höhere Durchwärmung und einen niedrigeren Salzgehalt als die an der afrikanischen Gegenküste. 4) An beiden Küsten nimmt die Temperatur beim Vorschreiten nach dem Süden zu, der Salzgehalt ab. 5) Ein täglicher Gang der Temperatur machte sich von der Oberfläche nach dem Grunde zu bis zur Tiefe von 100 m ganz entschieden bemerklich. 6) Die höchsten überhaupt gemessenen Temperaturen waren 32,5° an der Oberfläche und 31,8° am Grunde in 10 m Tiefe (am 9. October mittags), die niedrigsten Temperaturen waren 23° an der Oberfläche, 22,8° am Grunde in 14 m Tiefe (am 22. Januar 1898). Das höchste specifische Gewicht betrug 1,03115, entsprechend 4,08 Proc. Salz. Diese Verhältnisse stimmen mit den in der nördlichen Hälfte des Rothen Meeres bei der früheren Untersuchung und der jetzigen Kontrolle gefundenen überein.

Die zahlreichen Untersuchungen der Durchsichtigkeit und der Farbe des Seewassers wurden durch Versenkung photographischer Platten und weifser Scheiben ausgeführt. War schon im nördlichen Theile des Meeres eine geringere Durchsichtigkeit als im Mittelmeere beobachtet, so steigerte sich dies noch mehr im südlichen Theile; als gröfste Sichttiefe wurde nur einmal 39 m (im nördlichen Theile 50 m) gefunden, sonst 30 m, 20 m, 10 m und darunter. Die Farben nach der Forelschen Scala ergaben das Fehlen von Nr. 1 und Nr. 2 (99 bezw. 98 blau und 1 bezw. 2 gelb), sie gingen bis zu Nr. 10 (70 blau und 30 gelb), während im Nordbecken die Nummern 6 bis 10 niemals notirt wurden. In wieweit die in verschiedenen geographischen Lagen und zu verschiedenen Tageszeiten vorgenommenen Bestimmungen durch die wechselnden meteorologischen und See-Verhältnisse beeinflufst wurden, liefs sich aus dem vorliegenden Beobachtungsmaterial noch nicht feststellen, obwohl das Material hierfür ein sehr werthvolles ist. — Die Strömungen zeigten, soweit sie aus den Temperatur- und Salzgehaltverhältnissen ermittelt werden konnten, gute Uebereinstimmung mit den im Nordbecken gefundenen. Zu Wellenmessungen war weniger Gelegenheit geboten; im allgemeinen entwickelte sich der Seegang im Tiefwasser sehr schnell, während er in den Korallengebieten sehr unregelmäfsig war.

E. Harlé: Ein Unterkiefer von Dryopithecus. (Bulletin de la société géologique de France. 1898, 3ème série, t. XXVI, p. 377.)

Dryopithecus hat man die spärlichen Reste eines der Tertiärzeit angehörenden, bisher nur in Südfrankreich und Württemberg gefundenen Menschenaffen genannt, welcher anfänglich für die menschenähnlichste Art der Anthropomorphen gehalten wurde. (Vergl. das Referat über Branco: die menschenähnlichen Zähne aus dem Bohnerz der Alb in dieser Rdsch. 1898, XIII, 519.) Neuerdings hat nun Herr Harlé abermals einen Unterkiefer dieser Gattung bei Saint-Gaudens, Haute-Garonne, gefunden. Das ist der dritte Unter-, leider immer noch kein Oberkiefer. Auch hier ist die Canine stark und mit einer Furche versehen. Branco.

H. Meerwarth: Beobachtungen über Verfärbung (ohne Mauser) der Schwanzfedern brasilianischer Rauhvögel nebst einem Beitrag zur Phylogenese der Rauhvogelzeichnung. (Zool. Jahrb., Abth. f. Syst. etc. 1898, Bd. XI, S. 65.)

Die vielfach besprochene Frage, ob an der ausgebildeten Vogelfeder Farbenveränderungen stattfinden können, veranlafste den Verf. zu den vorliegenden Untersuchungen. Beobachtungen und Mittheilungen über

Verfärbung fertiger Federn sind vielfach gemacht, aber von anderer Seite immer wieder angezweifelt worden. Der Verf. knüpft bezüglich seines Objectes, des Raubvogelschwanzes, an eine Beobachtung Brehms an, welcher von jungen Seeadlern angiebt, dafs auf deren Schwanzfedern zuerst lichte Punkte auftreten, welche sich vermehren und vergröfsern, bis sie schliefslich in einander fliefsen und die Feder am Ende ungefärbt erscheint. Der Verf. hatte nun Gelegenheit, an einem brasilianischen Raubvogel, einem Nestling von Heterospizias meridionalis, welchen er von August 1896 bis Februar 1897 beobachten konnte, die Verfärbung der Schwanzfedern ohne Mauserung direct festzustellen. In dieser Zeit ging an der Zeichnung des Schwanzes folgende Veränderung vor sich. An den beiden äufsersten Schwanzfederu jederseits lösten sich die erst vorhandenen Querbäuder iu Flecken auf. Schon vorher oder gleichzeitig entsteheu dunkle Verbindungsbrücken zwischen den einzelnen Querbändern und die aus den letzteren hervorgegangenen Flecken ziehen sich in die Länge und indem sie mit einander verschmelzen, bilden sie Längsstreifeu parallel znm Federschaft. An der Federspitze tritt eine Verdunkelung ein, wodurch das sogenannte Subterminalband geliefert wird. Au den übrigen Schwanzfedern waren die Veränderungen weniger auffallend, doch liefsen sich auch an ihnen solche feststellen. Sämmtliche Schwanzfedern besafsen an der Spitze noch die letzten Reste der Erstlingsfeder (Dune), so dafs die Veräuderungen der Zeichnnng sicher an den betreffenden Federn selbst (nicht durch Mauser) entstanden sein mufsteu.

Die an Heterospizias gemachten Beobachtungen legten es dem Verf. nahe, die auffallenden Federzeichnungen, welche sich bei einem anderen brasiliauischen Raubvogel, Urubitinga zouura, finden, auf dieselbe Weise zu deuten. Zwischen dessen Schwanzfederzeichnung und derjenigen von Heterospizias findet sich eine grofse Uebereinstimmung, welche Herr Meerwarth ebenfalls durch entsprechende Verfärbungen erklären möchte. Er giebt eine ausführliche, durch ausgezeichnete farbige Abbildungen (auf drei Tafeln) unterstützte Darstellung der verschiedenen Stadien der Federfärbung von Urubitinga in den einzelnen Stadien, bezüglich deren auf das Original verwiesen werden mufs. Nach seiner Schilderung wiederholen die in der Mauser neu erworbenen Federn den Zeichnungstypus, den die alten Federn vor der Mauser durch Verfärbung erreicht hatten, jedoch in deutlicher ausgesprochenem Mafsstab. „Es wirkt also offenbar die Verfärbung ohne Mauser bei der allmäligen Entwickelung der Alterszeichnnug des Schwanzes der betreffenden Raubvögel mit, in der Weise, dafs die Feder zunächst nur durch Verfärbung eine der Altersfeder näher kommende, neue Zeichnungsart erreicht und dafs diese daun in der in einer Mauser entstehenden Ersatzfeder deutlicher ausgebildet auftritt."

Die neuen Federzeichnungen traten ursprüuglich an der Federspitze auf, um sich von hier aus gegen die Federbasis zu verbreiten, worauf der von der Spitze ausgeheude Zerfall der Querbänder hinweist. Als Reihenfolge in der phylogenetischen Entwickelung der Schwanzzeichnung der betreffenden Raubvögel ergiebt sich: a) Querbänderung, b) Längszeichnung (α Fleckenzeichnung, β Längsstreifen), c) Zonenzeichnung. Die phylogenetisch ältere Zeichnung zeigt bereits Anfänge der auf sie folgenden, jüngeren und zwar besonders an der Federspitze. Auf die weiteren vom Verf. gezogenen Schlüsse wie auf seine sonstigen Mittheilungen über die Färbung und den Verlauf der Mauserung an den betreffenden Raubvögeln, endlich auch auf den zum Schlufs gegebenen Vergleich mit Eimers Theorie von der Phylogenie der Raubvogelzeichnung kann hier nicht eingegangen werden. K.

Literarisches.

C. Gegenbaur: Vergleichende Anatomie der Wirbelthiere mit Berücksichtigung der Wirbellosen. I. Bd. 978 S. mit 619 Abbild. 8°. (Leipzig 1898, Engelmann.)

Nachdem, seit Erscheinen der letzten Auflage von des Verf. „Grundrifs der vergleichenden Anatomie" nunmehr zwei Jahrzehnte verflossen sind, in welchen die vergleichende Anatomie nach mehr als einer Richtung hin eine aufserordentliche Erweiterung und Vertiefung erfahren hat, bietet derselbe in vorliegendem Werke eine neue, zusammenfassende Darstellung des Gebietes dieser Wissenschaft. Es ist nicht gerade häufig, dafs ein Forscher vom Range Gegenbaurs sich noch in vorgerücktem Alter zu einer derartigen Arbeit entschliefst; um so freudiger können wir das Buch, welches durch souveräne Beherrschung und klare Anordnung und Darstellung des weitschichtigen Stoffes sich als eine Arbeit ersten Ranges darstellt, willkommen heifsen. Nicht Zusammenstellung möglichst vieler Einzelheiten, sondern Hervorhebung der wichtigsten, für die Gewinnung allgemeiner Gesichtspunkte leitenden Thatsachen ist Zweck desselben. Das aufserordentliche Anwachsen des Stoffes veranlafste den Verf., die Darstellung auf die Wirbelthiere zu beschränken, da eine eingehendere Behandlung der übrigen Thierstämme, welche in ihren Organisationsverhältuisseu theilweise so weit aus einander gehen, den Umfang des Werkes allzu sehr vergröfsert haben würde. Unter Hinweis auf die neueren Bearbeitungen der vergleichenden Anatomie und der Entwickelungsgeschichte der Wirbelloseu in den Lehrbüchern von Lang bezw. Korschelt und Heider beschränkt sich der Verf. darauf, jedem Abschnitt eiue kurze Uebersicht über die zum Vergleich heranzuzieheuden Orgauisationsverhältnisse der Wirbellosen voran zu schicken, in welcher namentlich diejenigen Befunde hervorgehoben werden, welche Anknüpfungspunkte für die Ableitung der bei den Wirbelthieren beobachteten Verhältnisse gewähren.

Der vorliegende, umfangreiche Band bringt aufser einer allgemeinen, die theoretischen Grundanschauungen, sowie die im Aufbau des thierischen Körpers zum Ausdruck kommenden Gesetze behandelnde Eiuleitung, iu welcher Verf. auch Gelegenheit nimmt, die Bedeutung vergleichend anatomischer und phylogenetischer Forschung gegenüber manchen neueren Angriffen zu vertheidigen, die Darstellung des Integumentes, des Skeletts, des Muskel- und Nervensystems, sowie der Sinnesorgane. Der zweite, in Vorbereitung begriffene Band wird die übrigen Organsysteme behandeln und das Werk zum Abschlufs bringen.

Auf den reichhaltigen Inhalt der einzelnen Abschnitte hier näher einzugehen, ist bei einem Werke wie das vorliegende nicht möglich. Bei der stetigen Fortentwickelung der Wissenschaft tauchen beständig neue Fragen auf, deren Beantwortung je nach der persönlichen Auffassung des Verf., je nachdem er diesen oder jenen Befundeu gröfsere Tragweite beimifst, verschieden ausfallen mufs. Jede neue Entdeckung wirft auch neues Licht auf das schon länger Bekannte, nicht selten wird ein seit längerer Zeit als feststehend betrachteter Satz durch spätere, widersprechende Befunde wieder in Zweifel gezogen. So kann, was heute gesicherter Besitz der Wissenschaft scheint, nach einigen Jahren wieder zweifelhaft werden, um vielleicht doch später wieder neue Bestätigung zu erfahren. So finden wir auch hier, dafs Verf. bei der Frage nach der Homologie der mesodermalen Gebilde, nach der Herkunft der Skeletsubstanzen, nach dem genetischen Verhältnifs von Muskel und Nerv, die Grundlagen mancher weit verbreiteten Anschauungen durch neuere Untersuchungen erschüttert findet, während er in anderen Fällen, wie z. B. bei der Frage nach der Herkunft der Gliedmafsen, seinen eigenen, früheren Standpunkt gegen von Anderen erhobenen Widerspruch

aufrecht erhält. Es ist nur selbstverständlich, dafs Verf. der Darstellung seine eigene Auffassung zu Grunde legt. Verlangt kann nur werden, dafs dem Leser die noch streitigen Punkte überall als solche erkennbar gemacht werden, und das ist allenthalben geschehen. Wiederholt weist Verf. darauf hin, dafs auch unsere heutigen Beobachtungsmittel und Präparationsmethoden ihre Grenze haben, und dafs es übereilt ist, eine zur Zeit nicht erkennbare Structur deshalb auch als nicht bestehend zu betrachten. Gegenüber der in manchen neueren Publicationen stark hervortretenden Neigung, oft schon auf wenige Einzelbeobachtungen recht weittragende theoretische Verallgemeinerungen zu begründen, dürfte das vorliegende Buch, welches auf jeder Seite die vorsichtig abwägende Kritik des durch langjährige Erfahrung geschulten Meisters verräth, von heilsamer Wirkung sein. Auf lange Zeit hinaus wird es für Jeden, der sich auf dem weiten Gebiete der vergleichenden Anatomie zu orientiren wünscht, ein unentbehrliches Hülfsmittel sein. R. v. Hanstein.

Ernst Schmidt: Ausführliches Lehrbuch der pharmaceutischen Chemie. Mit zahlreichen Holzstichen und einer farbigen Spectraltafel. Erster Band: Anorganische Chemie. Vierte vermehrte Auflage. XXIV und 1143 S. (Braunschweig 1898, Friedr. Vieweg und Sohn.)

Von dem trefflichen Lehrbuche Schmidts, dessen dritte Auflage im Jahre 1893 herauskam, ist hereits nach fünf Jahren der unorganische Theil in neuer, vermehrter Auflage erschienen. Dem ausgezeichneten Werke, das allseitig rückhaltslose Anerkennung gefunden hat, empfehlende Worte zu widmen, ist darum überflüssig; es genügt, darauf hinzuweisen, dafs das Buch den Fortschritten in der wissenschaftlichen Forschung wie in der Praxis, die seit dem Erscheinen der letzten Auflage hervorgetreten sind, gewissenhaft Rechnung trägt. Eine besonders werthvolle Beigabe sind die sorgfältig durchgearbeiteten Untersuchungsmethoden der wichtigeren Elemente und Verbindungen, bei denen Ref. nur das Nitrometer von Lunge vermifst hat.

Schliefslich sei noch besonders darauf hingewiesen, dafs das Werk nicht, wie sein Titel sagt, ausschliefslich für studirende Pharmaceuten und Apotheker geschrieben ist, wenn es auch die Bedürfnisse derselben vornehmlich berücksichtigt, sondern dafs auch dem Chemiker das eingehende Studium desselben dringend angerathen werden kann. Bi.

Report on the U. S. National Museum, under the direction of the Smithsonian Institution, for the year ending June 30, 1895. (Washington 1897.)

Die segensreiche Einrichtung der Smithsonian Institution ist jedem Schriftsteller bekannt, der in Büchertausch und Verkehr mit Nord-Amerika steht. Weniger wohl ist bekannt, dafs der S. I. auch die Gründung eines gewaltigen grofsen Museums in Washington zu verdanken ist, in welchem alles zusammengetragen wurde, das in Beziehung steht zu dem Boden und den Bewohnern einstiger und jetziger Zeiten Nord-Amerikas, aber auch anderer Länder. Ein gewaltiger Band von über 1000 Seiten mit zahlreichen, sehr guten Abbildungen giebt Kunde von den reichen Sammlungen geologischer, zoologischer, botanischer, authropologischer, technologischer Art, welche in diesem „National-Museum“ aufgehäuft sind. Daran schliefst sich eine Reihe von Arbeiten über einzelne Theile dieser Sammlung: 1. Franz Boas, Die sociale Organisation und die Geheim-Gesellschaften der Kwakiutl-Indianer. 2. W. J. Hoffmann, Die graphische Kunst der Eskimos. 3. G. Merril, Beiträge zur Geologie und Paläontologie der Halbinsel von Unter-Californien. 4. W. Tassin, Die mineralogische Sammlung des National-Museums. 5. Fr. Lucas, Die Zungen der Vögel. 6. Ch. Moore, Die grofsen Massen von gediegen Kupfer der Ontanagon-Region. 7. W. Shufeldt, Taxidermische Methoden im Leydener Museum, Holland. 8. Th. Wilson, Das Alter der rothen Rasse in Amerika.

Es zeigt auch dieser stattliche Band wieder, wie in Nord-Amerika auf allen Gebieten ein angestrengtes und erfolgreiches Arbeiten herrscht. Branco.

W. Kükenthal: Ergebnisse einer zoologischen Forschungsreise in den Molukken und in Borneo. II. Theil: Wissenschaftliche Reiseergebnisse. 2. Band, 3. Heft. Mit 11 Tafeln. (Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M. XXIV. Band, 3. Heft, 1898. In Commission bei M. Diesterweg.)

Das umfangreiche dritte Heft des Kükenthalschen Reisewerkes enthält nur eine einzige Arbeit:

F. Wiegmann: Landmollusken (Stylomatophoren), zootomischer Theil. Die sehr umfangreiche und fleifsige Arbeit des in der Schneckenanatomie hewanderten und bekannten Verf. umfafst die bis ins einzelne gehende anatomische Bearbeitung des Kükenthalschen Schneckenmaterials, welche sich nicht nur, wie in den meisten Schneckenarbeiten, auf die Mundbewaffnung und den Geschlechtsapparat beschränkt, sondern allen Organen eine möglichst gleiche Berücksichtigung angedeihen läfst. Der äufserst inhaltsreichen Arbeit sind auf 11 Tafeln mehr als 370 Abbildungen beigegeben, welche die anatomischen Befunde, namentlich des Nervensystems, der Bezahnung und des Genitalapparates erläutern. Bezüglich aller Einzelheiten müssen wir auf die Arbeit selbst verweisen; es mag nur als allgemeines Ergehnifs erwähnt werden, dafs eine Vergleichung der hier vorliegenden Resultate ergehen wird, dafs der Bau und die Gruppirung des Centralnervensystems, dessen vergleichende Untersuchung hei den Stylomatophoren bisher infolge der bei der Section von Spiritusobjecten sich darbietenden Schwierigkeiten meistens unterlassen wurde, wichtige Anhaltspunkte für die Systematik bei der Aufstellung gröfserer Gruppen bieten dürfte, sobald erst ein noch gröfseres Beobachtungsfeld vorliegen wird. Die Untersuchung des Genitalapparates ist in taxanomischer Beziehung besonders wichtig. Es handelt sich besonders um die Frage, wo ein aller secundären Anhangsorgane entbehrender Bau vorliegt, also ein primitiver, niederer Zustand, und wo spätere Rückbildung den einfachen Bau veranlafst hat. Das sind allerdings zumtheil Fragen, welche nur durch die Entwickelungsgeschichte zu lösen sein dürften. —r.

Arthur Meyer: Erstes mikroskopisches Practicum. Eine Einführung in den Gehrauch des Mikroskopes und in die Anatomie der höheren Pflanzen. Zum Gehrauche in den botanischen Laboratorien und zum Selbstunterrichte. Für Botaniker, Chemiker, Pharmaceuten, Studirende des höheren Lehramtes, Zoologen. Mit 29 Ahbildungen (Jena 1898, Gustav Fischer.)

Das Buch umfafst etwa 100 Seiten. Es heabsichtigt nicht blofs, ein gewisses Mafs von Kenntnissen dem Anfänger beizuhringen, sondern ihn auch im mikroskopischen Beobachten zu schulen. Deshalb ist überall der gar nicht genug zu heherzigende, eindringliche Rath gegeben, das gesehene naturgetreu zu zeichnen, nicht künstlerisch schön, aher so, dafs jeder Strich daran erkennen läfst, dafs der Lernende das Object richtig aufgefafst hat.

Der Stoff ist für ein Semester berechnet, wenn wöchentlich zwei Nachmittage für die Uehungen verwendet werden. Hiermit sind die Principien des Buches genügend gekennzeichnet. Ueber die Anordnung des Stoffes und die Auswahl und Behandlung der zu verwendenden Objecte zu sprechen, dürfte von geringem Interesse sein, da neuerdings in derartigen Büchern im

allgemeinen immer derselbe Weg eingeschlagen wird. Den Anfänger, welcher fragt: Wie viel mufs ich denn nun unbedingt wissen, was ist das nöthigste? kann man mit gutem Gewissen auf dieses Büchlein weisen.

R. Kolkwitz.

Wilhelm Barnim Dames †.

Nachruf.

Kurze Zeit erst ist dahingeflossen, da gahen wir an dieser Stelle (Rdsch. 1898, XIII, 426) der herben Trauer Ausdruck über das Scheiden eines der bedeutendsten Geologen Deutschlands, deu in Bayerns Hauptstadt der Tod hinwegraffte. Kaum aber hat sich dieser Grabeshügel zum erstenmale mit frischem Grün bedecken können, da öffnen sich abermals, nun in des Reiches Hauptstadt, die Pforten des Grabes, um auch dort aus deu Kreisen der Geologen der Besten Einen hinabzuziehen: Wilhelm Dames. Ein gleiches und doch wie verschiedenes Schicksal: Dort, in München, der 75jährige, seit langem Kranke, der nach dem natürlichen Laufe der Dinge am Rande seines Erdenwallens angelangt war, dessen Mund wohl die Worte sprechen konnte: „Geht nur hin und grabt mein Grab, denn ich hin des Wanderns müde.“ Hier, in Berlin, der erst 55jährige, ein Riese an Körper und bis vor kurzem noch an Kraft, dessen lebensfrischer Mund sich jenem Dichterworte noch lange gern verschlossen hätte. Dahingerauscht nun auch dieses reiche Geistesleben, versenkt auch dieser Leib wieder in den Schofs der Allmutter, deren Erforschung sein Leben einst geweiht war.

Wilhelm Barnim Dames ward geboren am 9. Juni 1843 zu Stolp in Pommern, woselbst sein, aus einer alten Juristenfamilie stammender Vater als Kammergerichtsassessor lebte. Vier Jahre alt führte ihn die Versetzung des Vaters nach Halberstadt und im April 1858 trat er in Breslau, wohin der Vater als Appellationsgerichtsrath versetzt war, in die Obertertia des Gymnasiums zu St. Maria Magdalena ein. Wie lebhaft steht er noch aus jeuer Zeit vor des Schreibers, seines jüngereu Schulkameraden, seines spätcren Schülers und Freundes Augen, „der lange Dames“ im langen, grauen Rocke. Im October 1863 bezog er die Universität, um auf Wunsch der Eltern Jura zu studiren. Volle vier Wochen hielt er das aus; dann zogs ihn hinüber mit magischer Gewalt zu den Naturwissenschaften, zur Geologie; denn er hat nicht lange geschwankt, welcher derselben er sich zuwenden sollte; das geht daraus hervor, dafs er nach einem Jahre des Studiums bereits Mitglied der Deutschen geologischen Gesellschaft wurde. Wohl mögen hier die Eindrücke mafsgebend gewesen sein, welche er bereits im Kiudesalter zu Halberstadt, in den Vorbergen des Harzes, empfangen hatte. Aber auch seines Oheims Beyrich leuchtendes Vorbild mag ihm nicht Ruhe gelassen habeu; und durch F. Römers lehensvolle Originalität wird er bestärkt worden sein in seinem Entschlusse. 1864 zog er nach Berlin, wo er 1868 promovirte und 1874 sich habilitirte. Im nächsteu Jahre wurde er Custos an der, Beyrich unterstellten, geologischen Sammlung; und an dieser letzteren ist er geblieben, ist er höher und höher gestiegen, bis zum Ordinarius und dann, nach Beyrichs Tode, zum Director der Sammlung, zum Mitgliede der Akademie der Wissenschaften. So ist ihm beschieden gewesen, was nur selten in der akademischen Laufbahn sich ereignet: an derselben Universität von der Wiege an alle Grade zu durchlaufen bis zum Gipfel. Nach Göttingen hätte er gehen können, in Tübingen war er primo loco vorgeschlagen; Berlin und die dortige grofse Sammlung hatten es ihm angethan, sie hielten ihn fest.

Viele Jahre lang hat Dames sich hetheiligt an der geologischen Landesaufnahme. Das Schichtengehirge am nördlichen Harzrande, da, wo er als Kind geleht, hat er kartirt. Aber auch zahlreiche andere stratigraphisch-geologische Arbeiten entsprangen seiner Feder. Gleich im Beginne seiner Laufhahn, 1868, untersuchte er in Schlesien die beiden isolirten Kalkvorkommen, welche hei Freihurg und Oherkunzendorf inselförmig aus den unteren Carhon-(Culm-)Schichten hervorragen und verwies sie in das untere Ober-Devon, also in eine ältere Zeit als das Carbon. Besonderes Interesse hat er später den silurischen Ablagerungen der russischen Ostseeprovinzen und der Insel Gotland gewidmet, die er mehrfach hereiste und zu Gegenständen seiner Puhlicationen machte. Auch die Schichtenglieder, welche bei Helgoland, theils auf Insel und Düne, theils untermeerisch anstehen, hat er in zumtheil mühsamer Untersuchung festgestellt, aufgruud deren sich jetzt für Helgoland eine ganze Reihe von Formationsgliedern ergiebt: Zechstein, Buntsandstein (Hauptmasse der Insel), Muschelkalk, (Lettenkohle?) und fast das ganze Kreide-System. Dieses letztere aber in seiner Entwickelung sich mehr anschliefsend an englische Verhältnisse, so dafs in cretaceischer Zeit eiu Zusammenhang mit den englischen Gewässern stattgefunden haben mufs, während die anderen, älteren Formatiouen sich au die norddeutsche Entwickelung anschliefsen. Endlich hat er auch, für einen norddeutschen Geologen ja sehr naheliegend, den quartären Bildungen ein lebhaftes Interesse zugewendet. Nicht nur was ihre Versteinerungen anbetrifft, sondern auch hinsichtlich ihrer Entstehung überhaupt. Als Dames nach Berlin kam, da herrschte dort noch die Drifttheorie, d. h. die Anschauung, dafs ganz Norddeutschland zu diluvialer Zeit unter dem Meeresspiegel gelegen habe; dafs von den scandiuavischen Gletschern her die Eismassen sich ins Meer geschoben hätten, kalbend wie noch heute diejenigen an Grönlands Küste; und dafs diese gen Süden treihenden, schuttbeladeuen, allmälig schmelzenden Eisberge die Lehm-, Sand- und Gesteinsmassen auf den Boden des Meeres niederfallen gelassen hätten, welche heute den Boden der uorddeutschen Tiefebene bedeckeu. Dames schlofs sich bald rückhaltslos der neueren, von Scandinavien ausgehenden Anschauung an, nach welcher Norddeutschland in diluvialer Zeit nicht Meeresboden, sondern ein Festland gewesen ist, über welches sich die Eismassen von Scandinavien her gen Süden schohen; ganz wie heute das Inlandeis über das Innere Grönlands. Das war für ihu, den so viel Jüngeren, nicht so ganz leicht, da Beyrich, der so viel Aeltere und so Ueberreiche an Erfahrung, sich damals von der älteren Anschauungsweise nicht trennen mochte.

So viel Dames aber auch nach der geschilderten Richtung hin gearbeitet hat, den Hauptinhalt seines wissenschaftlichen Seius hildete doch die reine Paläozoologie. Das erklärt sich leicht durch den bestrickenden Einflufs, welchen die reiche, schöne Berliner Universitäts-Sammlung auf ihn ausübte, an der er ununterhrochen, vom Anfang his zum Ende thätig war, die in alle Zeiten die Spuren seiner Arbeit an ihr aufweisen wird. Wo Andere, an einer kleinen, armen Sammlung lechzen müssen nach irgend einer Versteinerung, die sich auch nur ein wenig über das Niveau des alltäglichen erhebt, wo sie ringen müssen, um Material für eine Arbeit zu erhalten, welche noch dunkles wirklich zu erhellen vermöchte, da ist er ein Liehling der Götter gewesen, hat er nie die Misere einer geringwerthigen Sammlung zu durchkosten brauchen. Und er hat es den Göttern gedankt durch die Vielseitigkeit seines paläontologischen Wissens, das Vielseitige seiner Arheiten. Waren es im Anfange mehr die Wirhellosen, so fesselten ihn später mehr die Wirbelthiere, vor allem die Fische und Saurier. Ihm war es auch beschieden, das vorzüglich erhaltene Exemplar jenes ältesten Vogels, der Archaeopteryx, untersuchen und beschreihen zu dürfen, welches die Berliner Sammlung schmückt. Energisch wandte er sich hier gegen die Deutung, als bilde Archaeopteryx ein Uebergangsglied zwischen Vögeln und Sauriern. Ein echter

Vogel sei es, so zeigte er, freilich ausgestattet mit einer ganzen Anzahl von embryonalen, von Saurier-Merkmalen. Natürlich drängte sich ihm die Frage nach der Herkunft dieses merkwürdigen Vogels auf. Längst hatte man auf die Dinosaurier hingewiesen, jene „schrecklichen Saurier“ uralter Zeiten, wie man sie wegen ihrer zumtheil gewaltigen Gröfse genannt hat. Dinosaurier-Compsognathus-Archaeopteryx-ratite-carinate Vögel, so war von Huxley der Stammbaum als wahrscheinlich festgelegt worden; und zahlreiche folgten ihm, indem sie die Dinosaurier als Ausgangspunkt der Vögel annahmen. Gegen solche Deutung wandte sich Dames. Nur in dem Bau des Beckens und in der hohlen Beschaffenheit der Knochen stimmen, so sagte er, Dinosaurier und Vögel überein. Das aber ist nicht Erbe der letzteren von den ersteren, sondern ein von beiden ganz unabhängig von einander, ganz selbständig erworbener Besitz, entstanden dadurch, dafs Vögel wie Dinosaurier aufrecht auf zwei Beinen gehen lernten. Auch die von Baur vertretene Ansicht bestritt er, dafs sich bei den Dinosauriern im Laufe ihrer geologischen Entwickelung eine allmälige Annäherung aus dem Reptil- an den Vogelfufs vollzogen habe. Nicht von Reptilien stammen die Vögel, sondern Reptilien und Vögel stammen beide von einer gemeinsamen, noch unbekannten Grundform, so schlofs Dames.

Eine andere Arbeit von gröfserem Interesse bot sich ihm durch das von Schweinfurt mitgebrachte Material an Zeuglodonten. Es sind das Cetaceen, also Säugethiere gewesen, welche im Wasser lebten; und diese wie die heute noch im Wasser lebenden Säuger, Cetaceen und Pinnipedier, stellen uns nothwendig vor die Frage: Wie sind Säugethiere, die doch so fast ausschliefslich dem Lande angehören, zum Wasserleben gekommen? Ist dieses Leben im Wasser etwa das ursprüngliche Verhalten des Säugerstammes? Oder sind umgekehrt die wenigen im Wasser lebenden Säuger nur Abtrünnige, welche dem Landleben entnommen sind und sich dem Wasserleben angepafst haben? Man ist bekanntlich allgemein der Ansicht, dafs letzteres der Fall sei, dafs also unsere Walfische, Delphine, Pottfische, Narwale, Sirenen, Seehunde, Robben, Walrosse, die Nachkommen von Säugern seien, die einst auf dem Lande lebten. Eben jene, der Tertiärzeit angehörigen Zeuglodonten bilden nun nach Dames die erste Etappe auf dem Wege der Umwandlung aus dem Land- in das Wasserleben; denn sie stehen nach Schädel und Gebifs noch ganz den Landsäugethieren nahe.

Nicht allzu weit von Athen liegt die berühmte Fundstätte tertiärer Säugethiere, Pikermi. Im Auftrage der Berliner Akademie reiste Dames dorthin, um Ausgrabungen zu leiten, deren Gewinn wiederum zu einer Bereicherung der Berliner Sammlung und zu kleineren Arbeiten Veranlassung gab. Die Stellung an einer so grofsen Sammlung bietet nothwendig des öfteren Gelegenheit zu Reisen in das In- und Ausland, um neue Dinge zu erwerben. So ist es auch Dames wiederholt zutheil geworden. Indessen, nicht lediglich lichtvolle Seiten zeigte ihm diese Stellung; sie ist ihm in früheren Jahren nicht ohne Dornen gewesen. Aber darin war Dames von einer seltenen Elasticität. Nie vermochten Schweres, Unangenehmes, Trauriges ihn zu unterjochen; nie konnten solche Dinge dauernd Besitz von seiner Seele ergreifen und sie beugen; stets wurde er bald Herr derselben.

Ein allezeit anregender Lehrer ist er gewesen, der auch für Trockenes des Schülers Interesse zu wecken verstand. Für seine Schüler aber sorgte er; für sie ging er durch das Feuer; an ihnen, wenn sie nur seine Schüler waren, konnte er sogar übersehen, was ihm an Anderen unsympathisch gewesen wäre. Aber nicht nur als Lehrer und Forscher hat Dames sich seinen Ruf begründet. Auch als Redacteur hat er sich sehr grofse Verdienste erworben um die deutsche Geologie. Viele Jahre lang hat er in uneigennützigster Weise sich der Arbeit unterzogen, die Redaction der Zeitschrift unserer Deutschen geologischen Gesellschaft zu führen. Als er diese dann niedergelegt, ist er später wiederum Jahre lang, bis an sein Ende, Mit- und Haupt-Redacteur des Neuen Jahrbuches für Mineralogie, Geologie und Paläontologie gewesen und hat dasselbe zu immer höherer Entfaltung bringen helfen. Auch eine eigene Zeitschrift für paläontologische Arbeiten hatte er in der Zwischenzeit ins Leben gerufen. (Dames und Kayser, paläontologische Beiträge.)

Als Gesellschafter war Dames sprudelnd. Langeweile war aus seiner Nähe verbannt; denn er besafs die Gabe, eine ganze Tischgesellschaft zu unterhalten. Eine unverwüstliche gute Laune zeichnete ihn aus, die trotz alles Schweren, was das Leben bringt, bald immer wieder hindurchbrach, eine stete Genufsfähigkeit, wie sie nur einer so kräftigen Natur eigen sein kann. Ein fröhliches Familienleben war ihm beschieden. Auf einer geologischen Reise in die russischen Ostseeprovinzen lernte er dort, auf dem Gute ihres Vaters, die spätere treffliche Gattin kennen, der er so glückliche Jahre, ein so behagliches Heimwesen verdankte. Wie Vielen haben sich die Pforten seines stets gastlichen Hauses geöffnet; wie Viele haben sich an seinem Herde von Herzen wohl gefühlt. Vorbei —. Branco.

Vermischtes.

Die Angabe von Lodge, dafs die Cohärer ihre Wirkung mikroskopischen Fünkchen verdanken, welche beim Vorübergang elektrischer Wellen zwischen den einzelnen Theilen überspringen, hatte Arons durch Benutzung des Mikroskops bestätigen können (Rdsch. 1898, XIII, 499). Eine weitere Bestätigung theilt Herr R. Malogoli mit, der diese Angabe mittels der photographischen Platte geprüft hat. Er fand, dafs in der That die Aenderung des Widerstandes, welche pulverförmige Cohärer zeigen, begleitet ist von Fünkchen zwischen den einzelnen Körnern, die auf gewöhnlichen photographischen Platten sich abbilden lassen, wenn man einige einfache Vorsichtsmafsregeln anwendet. (Il nuovo Cimento. 1898, Ser. 4, T. VIII, p. 109.)

Calciumnitrid läfst sich in einfacher Weise mittels krystallinischen Calciums gewinnen, wenn man das reine Metall in Stickstoff erwärmt. Herr Henri Moissan, der in dem elektrischen Ofen das Calcium rein darzustellen gelehrt, hat auch dessen Verbindung mit Stickstoff näher studirt. Die Verbindung erfolgte unter Glüherscheinung, wenn die Erwärmung bis zur dunkeln Rothgluth getrieben wurde, und sie lieferte einen krystallinischen Körper von der Zusammensetzung N_2Ca_3, wenn die Reaction bei der Temperatur 1200° sich vollzogen. Diese Verbindung liefert eine Reihe lebhafter Reactionen mit Chlor, Brom, Jod, Sauerstoff, Schwefel und Phosphor. Durch Kohle wird sie bei hoher Temperatur zerlegt. Mit wasserfreiem Alkohol liefert sie Ammoniak und Calciumäthylat. Eine der interessantesten Reactionen ist die Zersetzung des Nitrids durch kaltes Wasser unter Bildung von Ammoniak; denn sie zeigt die Möglichkeit, Ammoniak aus atmosphärischem Stickstoff darzustellen. Wenn auch der Weg, diese Reactionen technisch auszubeuten, noch mit grofsen Schwierigkeiten verknüpft ist — man mufs im elektrischen Ofen das Calcium möglichst rein aus dem Kalk darstellen, dann das Metall im reinen Stickstoff erwärmen, um schliefslich das Calciumnitrid mit Wasser reagiren lassen zu können — so verdient diese Reihe von Reactionen weiter verfolgt zu werden. (Compt. rend. 1898, T. CXXVII, p. 497.)

Vier lebende Exemplare des australischen Lungenfisches, Ceratodus Forsteri, sind vor einigen Monaten (12. Juni) im Londoner zoologischen Garten eingetroffen. Es sind die ersten Ceratoden, die lebend nach Europa gelangt sind. Sie waren im River Mary in Queensland gefangen und von Brisbane durch Herrn D. O'Connor

nach England gebracht worden. Die Thiere wurden in Warmwasserbecken gehalten und mit Garneelen und Seeheuschrecken gefüttert. Aus den von Herrn O'Connor gegebenen Mittheilungen ist folgendes zu entnehmen: Vor 10 bis 12 Jahren hegten der verstorbene Ferdinand von Mueller und andere Männer der Wissenschaft in Australien die Besorgnifs, dafs Ceratodus aussterben möchte, da die Fische von Ansiedlern und Bergleuten, die sie als Nahrung sehr schätzten, in grofser Menge, meistens durch Dynamit, getödtet wurden. Die Royal Society of Queensland beschlofs daher, eine Anzahl Exemplare nach neuen Wohnorten zu schaffen und beauftragte Herrn O'Connor mit der Ausführung dieses Unternehmens. Dasselbe gelang, und in weniger als sechs Monaten wurden 69 Fische nach sechs neuen Oertlichkeiten übergeführt. Dieser Erfolg ermuthigte Herrn O'Connor zu dem Versuche, einige Ceratodus nach England zu bringen. Auch dies ist nun gelungen, hauptsächlich dank dem anhaltend schönen Wetter während der achtwöchigen Ueberfahrt. Der australische Name des Ceratodus ist „Teebine"; die Ansiedler aus Burnett nennen ihn „salmon" (Lachs) wegen seines rothen Fleisches. Am Mary River ist er als „Barramundi" bekannt; aber dieser Name wird ungenauerweise mehreren Arten grofser Süfswasserfische gegeben, während er eigentlich zu Osteoglossum Leichhardti gehört. (Proceedings of the Zoological Society. 1898, Part III, p. 492.) F. M.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat in ihrer Festsitzung am 26. Januar die goldene Helmholtz-Medaille dem Prof. Rud. Virchow verliehen. Ferner hat sie mit Hülfe der Heckmann-Wentzel-Stiftung die zoologisch-botanische Durchforschung des Nyassasees und der angrenzenden Gebietstheile in Angriff genommen und für dieselbe die Herren Dr. Fülleborn als Zoologen, und Götze als Botaniker gewonnen.

Die American Academy of Arts and Sciences wählte Herrn Charles Doolitle Walcott (Washington) zum aufserordentlichen Mitgliede und Herrn Oliver Heaviside (Newton Abbot, England) zum auswärtigen Ehrenmitgliede.

Ernannt: Prof. Dr. Otto Wiener in Giefsen zum ordentlichen Professor der Physik an der Universität Leipzig; — der Privatdocent der Anatomie Dr. Hans Held, an der Universität Leipzig, zum aufserordentlichen Professor; — Prof. Dr. Walter König in Frankfurt a. M. zum Professor der theoretischen Physik an der Universität Heidelberg; — Privatdocent Dr. Jakob Früh zum Professor der Geographie am Polytechnicum in Zürich; — Privatdocent der Mineralogie Dr. Pelikan in Wien zum aufserordentlichen Professor an der deutschen Universität Prag; — Dr. R. W. Willson zum aufserordentlichen Professor der Astronomie an der Harvard-University; — Dr. C. R. Sanger zum aufserordentlichen Professor der Chemie an der Harvard-University.

Gestorben: Dr. Henry Alleyne Nicholson, F. R. S., Regius-Professor der Naturwissenschaften an der Universität Aberdeen, 54 Jahre alt; — Dr. Camille Dareste, Prof. an der École d'Antbropologie in Paris; — am 30. Januar der ordentliche Prof. der Hygiene an der Universität Göttingen, Dr. G. Wolffhügel, 53 Jahre alt; — am 30. Januar der Prof. der technischen Mechanik Rupert Böck an der technischen Hochschule in Wien.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Die Entwickelung der asymptotischen Telegraphie von Dr. Rudolf Blochmann (Berlin 1898, Mittler). — Naturwissenschaftliche Plaudereien von Dr. E. Budde, 2. Aufl. (Berlin 1898, Reimer). — Die photographischen Reproductionsverfahren von Artbur v. Hübl (Halle 1898, Knapp). — Die moderne Entwickelung der elektrischen Principien von Prof. Dr. Rosenberger (Leipzig 1898, Barth). — Elemente der Mineralogie von Carl Friedr. Naumann, 13. Aufl. von Prof. Ferd. Zirkel, II. Hälfte (Leipzig 1898, Engelmann). — Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie von F. Fittica, 1892, 3. Heft (Braunschweig 1898, Friedr. Vieweg u. Sohn). — Katechismus der Petrographie von Prof. J. Blaas (Leipzig 1898, Göschen). — Meine Auffassung von der Zellenlehre von Prof. P. Fraisse (Leipzig 1898, Seele). — Systematische Anatomie der Dicotyledonen von Privatd. Dr. Hans Solereder. 1. Lfg. (Stuttgart 1898, Enke). — Verhandlungen des ersten Mathematiker-Congresses von Prof. Dr. Ferd. Rudio (Leipzig 1898, Teubner). — Vorlesungen über technische Mechanik von Prof. Dr. Aug. Föppl, 1. Bd. (Leipzig 1898, Teubner). — Analytische Geometrie der Kegelschnitte nach Georg Salmon von Prof. Dr. Wilh. Fiedler, I. Tbl. 6. Aufl. (Leipzig 1898, Teubner). — Die Dynamik der Systeme starrer Körper von Edw. John Routh und Ad. Schepp, II. Bd. (Leipzig 1898, Teubner). — Lehrbuch der analytischen Geometrie von O. Fort und O. Schlömilch, 2. Th. 6. Aufl. (Leipzig 1898, Teubner). — F. Klein und A. Sommerfeld: Ueber die Theorie des Kreisels, II. Heft (Leipzig 1898, Teubner). — Die zwei Grundprobleme der Zoologie. I. Der Ursprung thierischer Körper. II. Der Instinct der Thiere von Dr. H. Tboden van Velzen (Leipzig 1898, Haacke). — Keplers Traum vom Monde von Ludwig Güntber (Leipzig 1898, Teubner). — Universität und technische Hochschule, Vortrag von F. Klein (S.-A.). — Die Blascnzelleu von Antithamnion Plumula (Ellis) Thur, und Antithamnion cruciatum (Ag.) Näg. von Nessler (S.-A.). — Versuche mit Tauchern von H. Rebenstorff (S.-A.). — Das Wesen der Elektricität und Röntgenstrablen von Dr. Sehrwald (S.-A.). — Vergleichende Messungen der Wärmestrahlung von Metallen von O. Wiedeburg (S.-A.). — Die Bedeutung des Drachenballons für die Lösung der Frage nach der Herkunft der atmosphärischen Elektricität und ihrer Mitwirkung bei der Wolkenbildung und anderen Vorgängen von Dr. H. Rudolph (S.-A.). — Ueber die Natur der Röntgenstrablen von B. Walter (S.-A.). — Ueber den Betrieb des Inductionsapparates von Dr. B. Walter (S.-A.). — Weitere Beiträge zur Kenntnifs der geotropischen Reizbewegungen von Friedrich Czapek (S.-A.). — The Conduction of Heat by rarefied Gas by M. Smoluchowski de Smolan (S.-A.). — Ueber den Temperatursprung bei Wärmeleitung in Gasen von Dr. M. Smoluchowski v. Smolan (S.-A.). — Les variatious periodiques des glaciers par E. Richter (S.-A.). — Meteorologische Beobachtungen in Jurjew Januar bis Juli 1898.

Astronomische Mittheilungen.

Ueber den grünen Strahl bei Sonnen-Auf- und Untergängen schreibt Herr Piot-Bey, dafs wohl wenige Gegenden für die Beobachtung desselben so günstig sind, wie Aegypten, woselbst er in ganz Unterägypten eine gewöhnliche Erscbeinung ist. Trotz seiner sehr kurzen Dauer beobachtet man den Strahl sehr deutlich in seiner schönen, smaragdgrünen Farbe, die gewöhnlich beim Aufgang glänzender ist als beim Untergang. Beim Sonnenaufgang, wo die Entstehung des Phänomens sich aufmerksam verfolgen läfst, scheint seine Dauer etwas länger, und dann ist es nicht selten, dafs der allerletzte Strahl eine blaue Färbung (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 16) annimmt. Herr William Groff hat im Bulletin des ägyptischeu Instituts 1893 behauptet, dafs er oft bei Sonnenaufgang diesen blaueu Strahl in der Nähe der Ruinen von Memphis zuerst unmittelbar vor dem grünen Strahl gesehen habe, und führt einige Belege dafür an, dafs auch die alten Aegypter diese Erscheinung gekannt habeu. Jedenfalls glaubt Herr Piot-Bey die Schlüsse von de Maubeuge (Rdsch. 1898, XIII, 636) bestätigen zu können, dafs der grüne Strahl ein objectives Phänomen ist und dafs der Meereshorizont mit der grüuen Färbung nichts zu thun habe. (Comptes rendus. 1898, T. CXXVII, p. 893.)

Berichtigung.

S. 46, Sp. 2, Zl. 27 v. u. lies: J. v. Geitler statt: S. v. Geitler.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrafse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 18. Februar 1899. Nr. 7.

Neue Ergebnisse der Sternspectroskopie.

Von A. Berberich.

Die Benutznng grofser Fernrohre znr photographischen Aufnahme von Sternspectren hat in neuester Zeit manche wichtige Ergebnisse geliefert. Ans den Verschiebungen der Spectrallinien gegen ihre normalen Lagen konnten für manche Sterne, auch schwächere, die Geschwindigkeiten bestimmt werden, mit denen sich diese Sterne unserem Sonnensystem uähern oder sich von uns entfernen. So vermochte Herr Belopolsky bei den Veränderlichen λ Tanri, δ Cephei und η Aqnilae periodische Bewegungen nachzuweisen, ans denen hervorgeht, dafs diese Sterne mehrfache, in raschem Kreislaufe befindliche Systeme sein mnssen.

Jetzt sollen hier die Bestimmungen von Sternbewegungen längs der Gesichtslinie angeführt werden, welche Herr W. W. Campbell mit einem von D. O. Mills der Lick-Sternwarte geschenkten Spectrographen gewonneu hat. In folgender Tabelle sind die von Herrn Campbell gemessenen Geschwindigkeiten unter C, die in Potsdam erlangten Werthe unter V und S nach den Messnngen der Herren H. C. Vogel und J. Scheiner anfgeführt; die Zahlen bedenteu Kilometer:

Stern	Zeit	C	V	S
α Cassiop.	Nov. 96 — Dec. 96	— 4,3	— 14,9	— 15,6
β Androm.	Dec. 96 — Juli 97	+ 0,3	+ 9,0	+ 13,3
Polarstern	Sept. 96 — Dec. 96	— 19,6	— 25,5	— 26,2
γ Androm.	Nov. 96 — Juli 98	— 11,2	— 8,0	— 17,8
α Arietis	Aug. 96 — Dec. 96	— 14,1	— 14,5	— 14,9
α Persei	Nov. 96 — Juli 98	— 2,4	— 10,8	— 9,8
α Tauri	Aug. 96 — Jan. 98	+ 54,8	+ 47,6	+ 49,4
Procyon	Jan. 97 — Feb. 97	— 4,8	— 7,9	— 10,5
α Urs. maj.	Jan. 97 — Dec. 97	— 9,8	— 10,3	— 12,7
γ Draconis	Mai 97 — Aug. 97	— 27,4	—	—
ε Pegasi	Aug. 96 — Juni 98	+ 5,7	+ 7,3	+ 8,6

Verschiedene dieser, sowie einige andere Sterne sind auch von Herrn H. C. Lord, Director der Emerson McMillin-Sternwarte zu Columbus, Ohio, in den Jahren 1897 und 1898 auf ihre Bewegnugen spectrographisch untersucht worden. Es wurde erhalten:

Stern	Geschw.	Stern	Geschw.
α Cassiop.	— 0,6 km	ψ Urs. maj.	— 0,4 km
α Arietis	— 14,0 „	ε Virginis	— 9,1 „
α Orionis	+ 21,4 „	γ Cygni	— 4,1 „
ι Aurigae	+ 20,8 „	ε Pegasi	+ 9,9 „
ε Gemin.	+ 13,1 „		
ε Leonis	+ 7,8 „		

Bei diesen Geschwindigkeiten ist die Bewegung der Erde in ihrer Bahn bereits berücksichtigt. Herr Lord hat den Einfluss dieser Bewegnng auf die Linien von ι Anrigae und ε Geminorum benutzt, nm darans umgekehrt die Bahugeschwiudigkeit der Erde und damit die Dimensionen der Erdbahn und die Sonnenparallaxe zu bestimmen. Für letztere findet er die Werthe 9,2″ bezw. 10,1″, ein in Anbetracht der Schwierigkeit dieser Messnngen recht genaues Resultat.

Während bei mehreren Sternen die einzelneu Beobachter uahe übereinstimmende Geschwindigkeiteu abgeleitet haben, zeigen sich bei anderen Sternen nicht unbedentende Differenzen. Besondere Beachtnng verdient in dieser Hinsicht der Stern α Cassiopeiae, für den zwei Potsdamer Aufnahmeu vom 20. nnd 21. Febrnar 1890 $v = -15{,}9$ und $-14{,}6$ km gaben, wogegen Herr Campbell aus vier Anfnahmen vom 12. Nov., 8., 17. und 24. Dec. 1896 die Werthe $-4{,}1$, $-4{,}1$, $-4{,}9$ und $-4{,}2$ km erhielt. Aus den Aufnahmen von Herrn Lord vom 4. und 14. Sept. 1897 folgt $-2{,}8$ bezw. $+1{,}6$ km. Hier köunte vielleicht eine veränderliche Bewegung vorliegen. Bei β Andromedae sind die Potsdamer Messnngen durch die Breite der Linien etwas beeinflufst; am 6. Nov. 1888 ergab sich $v = +7{,}7$ km, am 4. Sept. 1889 $v = +14{,}4$ km; die fünf Lick-Anfnahmen liefern Werthe zwischen $-1{,}0$ und $+2{,}1$ km. Auch für diesen Stern sind weitere Untersuchnngen zur Aufklärung der Unterschiede nöthig. Von α Persei sind zwei Potsdamer Aufnahmen vom 5. und 10. Dec. 1888 vorhanden, welche $-10{,}2$ bezw. $-10{,}5$ km geben; Herr Campbell findet aus zwei Aufnahmen vom November 1896 $-2{,}0$ und $-1{,}8$, aus einer Aufnahme vom 19. Jan. 1897 $-3{,}5$ und endlich einer solchen vom 12. Juli 1896, die von Herrn Wright gemacht ist, $-2{,}1$ km. Je fünf Aufnahmen vou α Ursae majoris habeu in Potsdam und anf der Lick-Sternwarte zn der Geschwindigkeitsmessung gedient. Die ersteren lieferten Werthe zwischen $-9{,}7$ und $-12{,}3$ km, letztere solche zwischen 9,5 und 10,3 km, ein Beispiel sehr befriedigender Uebereinstimmung.

Im Lanfe dieser Untersuchungen hat Herr Campbell uoch einige ziemlich beträchtliche Eigenbewegnngen entdeckt. Die bedeutendste gehört dem Stern η Cephei an und belänft sich anf $-86{,}8$ km (die fünf Einzelbestimmungen liegen zwischen $-86{,}2$ und $-87{,}6$ km); für ζ Hercnlis, desseu rasche Bewegnng (-70 km) schon von Herrn Belopolsky erkannt worden war, erhält Herr Campbell $-70{,}3$ km (von $-69{,}1$ bis $-71{,}1$ km). Von ähnlicher Gröfse ist nach Keelers directen Beobachtungen die Geschwindigkeit des Nebelfleckes G. C. 4373, nämlich $-64{,}7$ km.

Zweifellos veränderlich ist die Bewegung des Sternes dritter Gröfse, η Pegasi. Herr Campbell hat von demselben folgende Bestimmungen gemacht:

Datum	V	Datum	V
27. Aug. 1896	+ 7,1 km	29. Aug. 1898	+ 16,5 km
23. Sept. 1896	+ 5,1 „	30. Aug. 1898	+ 15,6 „
8. Juli 1897	− 6,4 „	4. Sept. 1898	+ 16,5 „
28. Sept. 1897	− 2,2 „		

Es scheint hier eine ungefähr zweijährige Periode vorzuliegen, doch wird noch einige Zeit vergehen, bis die Bahn genauer festgestellt werden kann. Der Stern η Pegasi wäre somit ein enger Doppelstern, dessen Begleiter vielleicht mit einem der neuen Riesenfernrohre eben vom Hauptstern getrennt zu sehen wäre, vorausgesetzt, dafs seine Leuchtkraft nicht zu gering ist.

In anderer Hinsicht sehr wichtig ist eine von Herrn Keeler am 28. Juni d. J. vorgenommene Untersuchung des Spectrums des zum Wolf-Rayet-Typus (Pickerings V. Typus) gehörenden Sternes DM + 30°, 3639. Vor fünf Jahren (Rdsch. VIII, 660 und IX, 442) sah Herr Campbell, dafs die Wasserstofflinien nicht wie die sonstigen Linien punktartige Unterbrechungen des fadenförmigen Sternspectrums waren, sondern über dieses beiderseits hervorragten. Wurde der Spalt des Spectroskops verbreitert, so bildeten die Wasserstofflinien runde Scheibchen von etwa 6″ Durchmesser, die übrigen „Linien“ blieben dagegen punktförmig. Vor Jahresfrist hat Herr C. Runge gelegentlich eines Besuches auf der Lick-Sternwarte diese Beobachtungen bestätigt. Er sah bei weitem Spalte das Bild dieses Sternes im Lichte von $H\beta$ immer als Scheibe, während es in einer Linie mit der Wellenläuge 569,4 $\mu\mu$ als Punkt erschien. Die gleichen Wahrnehmungen hat nun auch Herr Keeler gemacht. Dafs keine Täuschung, z. B. durch Irradiation, vorliege, wurde durch zwei Versuche festgestellt. Wurde das Spectrum für die Region um das blaue Band 465,2, das nahe so hell ist wie die Wasserstofflinie $H\beta$, linear (fadenförmig) gemacht, so ragte dieses Band nicht über das Spectrum hinaus; es war zu einer einfachen, in der Längsrichtung des Spectrums liegenden Linie reducirt, die durch Verengeru des Spaltes nicht wesentlich verkürzt wurde. Wurde die Justirung so vorgenommen, dafs die Region um $H\beta$ sehr schmal war und der Spalt eng gestellt, so liefs sich der Stern aufserhalb des Spaltes bringen, indem das Fernrohr ein klein wenig in Declination verschoben wurde. Obwohl nun kein Licht des eigentlichen Sternbildes mehr in das Spectroskop gelangeu konnte, blieb dennoch die schmale $H\beta$-Linie sichtbar und dies so lange, bis die Verschiebung des Fernrohres gröfser war, als der Radius des Wasserstoffscheibchens. Der genannte Stern ist somit von einer Wasserstoffhülle umgeben, deren Dimensionen aufserordentlich grofs sind. Nimmt man die Parallaxe des Sternes zu 0,1″ an, was jedenfalls nicht unterschätzt ist, so wird der Halbmesser jener Gashülle 30 mal so grofs, als die Entfernung der Erde von der Sonne, also gleich einer Neptunsweite.

D. J. Cunningham: Die Bedeutung der anatomischen Variationen. (Journal of Anatomy and Physiology. 1898, Vol. XXXIII, p. 1.)

Als Einleitung zu einer Besprechung des vorstehenden Themas in der anatomischen Section der British Medical Association zu Edinburg hat Herr Cunningham nachstehende Ausführungen gegeben:

Bei der Behandlung eines so umfangreichen Gegenstandes von so weitreichender Wichtigkeit wie die „anatomischen Variationen“ scheint es mir nothwendig, von vornherein die Grundlage anzudeuten, auf der ich meine Stellung einnehmen will, und dem Ziele meiner Bemerkungen einige Begrenzung zu geben.

Zunächst möchte ich meine Ladung erleichtern durch Ueberbordwerfen der „erworbenen Variationen“. Ich thue dies ungern, aber mit der ausgesprochenen Absicht, der Nothwendigkeit zu entgehen, in die heikle Frage von der Vererbung erworbener Eigenschaften eintreten zu müssen.

Von den Structurvariationen, die übrig bleiben, kann eine sehr grofse Zahl in eine der beiden Kategorien untergebracht werden, nämlich die, welche nach rückwärts weisen, und die, welche nach vorwärts zeigen, oder mit anderen Worten, die, welche mit der Vergangenheit verwandt sind, und die, welche die Möglichkeiten der Zukunft andeuten. Mangels besserer Bezeichnungen wollen wir diese beiden Arten der Variationen „retrospective“ und „prospective“ nennen. Nur mit solchen Variationen will ich mich beschäftigen. Retrospective Variationen wirken als Meilenzeiger, die in sehr unregelmäfsigen Intervallen aufgestellt sind und oft an sehr unerwarteten Orten erscheinen, welche den Weg andeuten, den das Individuum bei seiner ontogenetischeu nnd phylogenetischen Entwickelung zurückgelegt hat. Prospective Variationen liefern oft sehr unsichere und fast immer sehr vage und schwankende Belege, die uns einige Winke von der Richtung geben, nach welcher die phylogenetische Entwickelung strebt.

Die retrospectiven Variationen können in zwei Klassen gesondert werdeu, die sich an den Grenzen berühren und nicht selten über einander greifen. Ich meine 1. einfache, ontogenetische Hemmungen, 2. Atavismus.

Ontogenetische Hemmungen. Eine einfache Hemmung im natürlichen Verlauf der gewöhnlichen, individuellen Entwickelung kann wenig morphologisches Interesse bieteu, oder sie kann voll seiu von hervorragendster, tiefster Bedeutung. Dieser Unterschied hängt vorzugsweise von der Beziehung ab, welche diese Variationen zur Entwickelungsgeschichte des Individuums haben. So kann ein Vorfall der Blase, oder ein undurchbohrter After, obwohl jeder ein sehr specielles, eigenes Interesse besitzt, nicht den Rang beanspruchen als Variationen, welche auf die Ahnengeschichte Licht verbreiten; und die morphologische Bedeutung einer Variation wird von diesem Standpunkte aus gemessen.

Ich setze voraus, dafs die meisten unter uns an die Theorie der Recapitulation glauben, und meine,

dafs, wenigstens in gewissem Grade, ein Thier seinen Stammbaum in den successiven Stadien seiner eigenen Entwickelnng enthüllt. In ihrer Beziehung znr Ahnengeschichte sind einige von diesen Entwickelungsstadien bedeutender als andere. Dies ist besonders der Fall, wo eine Stufe erreicht ist, welche einen Ausgangspunkt bildet für structurelle Einzelheiten in anderen Thiergruppen, welche das fragliche Individuum anf seinem phylogenetischen Wege bis dahin begleitet haben.

Dies sind „kritische Perioden" in der individuellen Entwickelnng und eine Hemmung auf einer solchen Stufe kann zu sehr überraschenden Resultaten führen. Eine solche kritische Periode tritt in der Entwickelung des Primatengehirns ein zwischen der dritten und vierten Woche des Fötallebens. Um diese Zeit nimmt das Gehiru die Staffel, die es über das Stadinm der Vierfüfser hebt und auf die höhere Plattform der Primaten stellt. Vor dieser Aenderung zeigt das Gehirn eine Form ähnlich dem eines Vierfüfsers; nnn aber gestaltet sich der Hinterhauptslappen, und das Gehirn nimmt eine Gestalt und einen Umfang an, welche charakteristisch siud für Menschen und Affen, und nur für diese allein.

Dies ist ein grofser Fortschritt in der Gehiruentwickelung, und die Periode, in welcher er auftritt, ist naturgemäfs sehr geeignet, Störungen des normalen Vorgauges auftreten zu lassen. Alte Tendenzen, die schlummerud, aber fähig waren, aufgerührt zu werden durch irgend eine unbekannte Ursache, wirken den mehr neuerworbenen Tendenzen nach einer höheren Hiruentwickelung entgegen, und ein mangelhafter Hiuterhauptslappen ist die Folge. Dies ist eine vorwiegende Eigenthümlichkeit einer Form von Mikrocephalengehiruen und sie drückt in klarster Weise eine Teudenz des Gehirns aus, sich ihren alten Vierfüfsertraditioneu auzuklammeru und zurückzubleiben, wenn es im Entwickelungsprocefs das Vierfüfserstadium erreicht hat.

Atavismus. Retrospective Variationen des atavistischen Typus sind schwieriger zu bestimmen und correct zu deuten. Gleichzeitig sind sie in der Regel von gröfserer Bedeutung als einfache Entwickelungshemmungen, da sie in jedem Falle eine directe Beziehung zur Ahnengeschichte des Iudividuums haben. Der Ausdruck „Atavismus" wird von verschiedenen Autoreu in verschiedenem Sinne angewendet. Es ist daher nöthig, dafs ich genau die Bedeutuug präcisire, die ich ihm geben will. „Obschou es zweifellos wahr ist", schreibt Milnes Marshall (Rdsch. 1891, VI, 6 u. f.), „dafs Entwickelung aufgefafst werden mnfs als Recapitulation der Ahnenphasen und dafs die Embryonalgeschichte eines Thieres uns ein Document der Rassengeschichte bietet, so ist doch eine unbezweifelte Thatsache, die von allen embryologischen Schriftstellern anerkanut wird, dafs das so erhaltene Document weder eiu vollständiges noch ein directes ist. Es ist freilich eine Geschichte, aber eine Geschichte, von der gauze Kapitel verloren gegangen sind, während in den übriggebliebenen viele Seiten verstellt nnd andere bis zur Unleserlichkeit verwischt sind."

Bei einer einfachen Entwickelungshemmung wird ein Embryonalznstand, der normal vorübergehend ist, gleichsam festgelegt und krystallisirt; aber dies schliefst nicht nothwendig ein, dafs die Phase, die erzengt worden, eine ist, welche iu einer früheren Periode der phylogenetischen Geschichte des Individuums für die Stammform charakteristisch gewesen. Etwas mehr ist erforderlich, um eineu Fall von Atavismus zu bilden. Es ist nothwendig, dafs einer von den Ahneucharakterzügen, welche in dem gewöhnlichen Verlaufe der individuelleu Entwickelung ausgelassen werden, reproducirt ist, oder dafs einige Theile der phylogenetischen Geschichte, die verwickelt oder abgekürzt worden sind in der Ontogenie des Individuums, deutlich und erkennbar wieder erscheinen.

Das beste Beispiel, das ich von dem, was mir ein klarer Fall von ativistischer Varietät zu seiu schien, geben kauu, ist die Gestalt der Windungeu, welche die Stiruoberfläche bei manchen Formen von Mikrocephalie annimmt. Die Windungen und Furcheu am Gehiru eines mikrocephalen Idioteu können eine Anordnung anuehmen, welche es mehr dem Affeutypus nähert als dem Menscheutypus; und bezeichnend ist, dafs in diesen Fällen eiu Gemisch derjeuigen Charaktere vorliegt, welche für einen hohen Affen entscheidend siud, mit solcheu, welche für einen niederen Affen charakterisch sind. Die allgemeine Anordnung kann sich bedeutend von der unterscheiden, die man im Gehiru irgeud eines Affeu sieht, aber sie zeigt mauche Züge, die eiuem Anthropoiden eigenthümlich sind, und manche, welche z. B. charakterisch siud für einen Boboon oder Makak. Hieraus schliefseu wir, dafs bezüglich der Anordnung der Windnngen das Gehirn gänzlich oder zumtheil zurückgekehrt ist zu einem Zustande, der vorher iu einer frühen Stammform existirt hat. Ich denke, es wird schwerlich behauptet werden können, dafs der mikrocephale Idiot eine unabhängige Entwickelung verfolgt hat längs einer eigeneu Richtuug vou dem Punkte an, wo die hohen und niederen Affen aus einander gehen, und die in der Mitte zwischen beideu liegt.

Ob das Gehirn eines mikrocephalen Idioten jemals in seiner Gesammtheit die Form der Windungen wiederholt, welche entscheidend war für irgend eiue Periode in der Geschichte der Stammform, kanu man nicht sagen, doch bin ich mehr geneigt zu meinen, dafs eiu solches Vorkommen sehr unwahrscheiulich ist. Indessen besitze ich noch ein Mikrocephalengehirn mit eiuer in der Auordnung der Windungeu so ausgesprochenen Gestaltung, dafs ich meiue Augen nicht verschliefsen kann der Möglichkeit, dafs wir in ihm eine ziemlich getreue Reproduction der Windungen und Furchen vor uns haben, die zu einer Zeit charakteristisch waren für eine frühe Stammform des Menschen.

Es ist zu sehr Gewohnheit geworden, alle Abweichungeu des Muskelsystems in die atavistische

Gruppe zu stellen. Viele sind zweifellos atavistisch und diese sind in der Regel ziemlich leicht zu bestimmen; aber Macalister, unsere gröfste Autorität auf diesem Gebiete, protestirt mit Recht gegen das, was er passend „die rein willkürliche Annahme" nennt, dafs jede Muskelabweichung eine retrospective Variation sei.

Einige Körpertheile sind atavistischen Variationen mehr unterworfen als andere; und so kann als allgemeiner Satz aufgestellt werden, von dessen Wahrheit Jeder, der sich ernst mit der Sache beschäftigt hat, überzeugt sein mufs, dafs die Beständigkeit der Structur ein Charakter derjenigen Organe ist, welche eine lange Ahnengeschichte haben, während die Nichtbeständigkeit der Structur für die mit kurzer Ahnengeschichte charakteristisch ist. So sind phylogenetisch alte Theile in der Regel nicht der Variation ausgesetzt, während Theile von verhältnifsmäfsig recentem phylogenetischem Ursprung zur Variation sehr geneigt sind. In den ersteren ist die Variation in weitem Umfange stehen geblieben und ein hoher Grad von Gleichgewicht erzielt worden, in den letzteren geben die Schwankungen vorwärts und rückwärts vor sich, selbst wenn die Mittellage in einem gewissen Grade fixirt worden ist.

Bei keinem Thiere kann die Wahrheit dieses Satzes überzeugender nachgewiesen werden als beim Menschen. Er ist der stolze und einzige Besitzer des aufrechten Ganges. Die Erwerbung desselben in nicht weit entlegener Periode seiner Ahnengeschichte hat seine Anatomie tief gestört und ist in hohem Grade verantwortlich für viele Variationen, welche so reichlich und so häufig in seiner Structur angetroffen werden.

Eine Variation kann beim Menschen auftreten, welche einen Structurcharakter hervorbringt, der identisch ist mit dem, was normal bei anderen Thiergruppen gesehen wird. Die Variation kann wirklich atavistisch sein, aber daraus folgt noch nicht, dafs sie genetisch verwandt ist mit dem entsprechenden Charakter in der Thiergruppe. In zwei Thiergruppen, die sich tief unten in dem Stammbaum von einander getrennt haben, kann die Entwickelung in parallelen Bahnen vor sich gehen und ähnliche Charaktere können, ein jeder ganz unabhängig von dem anderen, entstehen. Diese Möglichkeit mufs stets erwogen werden bei der Bestimmung des wahren Werthes einer anatomischen Variation.

Prospective Variationen. Prospective oder prophetische Variation kann Epigonismus genannt werden — ein Wort, das mir von Prof. Mahaffy vorgeschlagen worden und welches den Fall genau zu decken scheint. Das Gesetz, das diese Variationen regelt, ist absolut unbekannt; sie scheinen willkürlich zu sein, aber hierüber besitzen wir keinen zuverlässigen Aufschlufs. Einige von diesen Variationen mögen zu geringem oder keinem Ergebnifs führen; andere, welche streben, das Individuum vollkommener der Umgebung anzupassen, werden verstärkt und vielleicht durch natürliche Auslese dauernd gemacht. Die letzteren sind wirkliche Fälle von Epigonismus, und solche Variationen sind, wie man einsehen wird, ungemein schwer zu bestimmen und richtig zu deuten. Bei den retrospectiven Variationen können wir die Ahnenzeugnisse zu Rathe ziehen, die uns durch die Thatsachen der vergleichenden Anatomie enthüllt werden, und wir können die so gewonnene Belehrung vergleichen und einschränken durch Bezugnahme auf die Entwickelungsgeschichte des Individuums selbst. Bei dem Epigonismus ist die Hülfe aus dieser Quelle beschränkter Natur, jeder Fall mufs zum grofsen Theile nach seinem eigenen Werthe beurtheilt werden und oft unter sehr verwickelten und irreleitenden Umständen. Die Schwierigkeiten, welche mit der Bestimmung des Epigonismus verknüpft sind, werden noch weiter durch die Thatsache vermehrt, dafs nicht nothwendig eine Variation, weil sie im Dauerndwerden begriffen ist, auch als structurelle Verbesserung aufgefafst werden müsse. Es kann nämlich sehr wohl das Umgekehrte der Fall sein und eher einen Rückschritt als einen Fortschritt darstellen. Ein Beispiel eines solchen Charakters kann gefunden werden in der fortschreitenden Erblindung bei den Höhlenthieren.

Wie wir alle wissen, ist das Lenden-Kreuz-Gebiet des Rückgrates beim Menschen in einem Zustande sehr unbeständigen Gleichgewichts, und hier, glaube ich, können wir Beispiele sowohl der retrospectiven wie der prospectiven Variation studiren. Das normale Verhalten ist dasjenige, in welchem 24 bewegliche Wirbel vor dem Kreuzbein sich befinden, und in welchem die untere Extremität an die drei oberen Kreuzwirbel befestigt ist. Die Variationen, die vorkommen, bilden zwei verschiedene und entgegengesetzte Arten: 1. Ein vollständiges oder unvollständiges Freiwerden des ersten Kreuzwirbels und damit verknüpft an der Wirbelsäule ein Nachhintengleiten der Darmbeinbefestigung der Unterextremität. 2. Ein theilweises oder gänzliches Einschliefsen des letzten Lendenwirbels in das Kreuzbein und damit verbunden an der Wirbelsäule ein Nachvorngleiten der Darmbeinbefestigung der Unterextremität. In dem ersten Falle geht die Tendenz nach einer Verlängerung des präsacralen Theiles des Rückgrates; in dem zweiten ist die Tendenz zur Verkürzung des präsacralen Theiles des Rückgrates.

Prof. Paterson hat in seiner ausführlichen Abhandlung über das Kreuzbein des Menschen eine meisterhafte Analyse dieser beiden verschiedenen Arten der Variation gegeben und er hat in überzeugendster Weise gezeigt, dafs die Zahl der Fälle, in denen Verlängerung eintritt, gröfser ist als die, in denen Verkürzung stattfindet. Hieraus ist er geneigt zu schliefsen, dafs Rosenberg Unrecht hat, wenn er meint, dafs die Wirbelsäule der Zukunft eine solche sein wird, in welcher aller Wahrscheinlichkeit nach die präsacrale Gegend um einen Wirbel verkürzt sein wird.

Ich bin nicht ganz davon überzeugt, dafs Prof. Paterson mit Recht zu diesem Schlufs gekommen ist. Eine derartige Frage kann nicht durch blofse

Statistik gelöst werden. Eine prophetische oder prospective Variation ist beim Anlauf stark gezügelt und geht zuerst wenig vorwärts gegen den starken Gegenstrom normaler und atavistischer Tendenzen. Eine lange Zeitperiode mufs verstreichen, bevor die natürliche Auslese sie hinreichend kräftigt und verstärkt, um sie zu befähigen, ihren Weg zu einer hohen Stelle in der statistischen Tabelle zu erreichen.

Wir wollen nun sehen, was die ontogenetischen und phylogenetischen Documente hierüber zu sagen haben. Die Entwickelungsurkunde ist nach keiner Seite hindend; aber die Ahnengeschichte des Menschen und derjenigen Affen, die ihm am nächsten verwandt sind, scheint mir, so weit wir sie kennen, die Ansicht von Rosenberg zu begünstigen, nämlich dafs beim Menschen eine fortschreitende Tendenz nach der Verkürzung der Wirbelsäule existirt.

Es ist wahrscheinlich, dafs der Mensch und die vier anthropoiden Affen von einem gibbonähnlichen Vorfahren (Prothylobates von Dubois) abstammen und dafs diese Stammform eine Wirbelsäule mit mindestens 26 präsacralen Wirbeln hatte. Bei den niederen Affen der alten Welt ist die Zahl der präsacralen Wirbel, mit sehr wenig Ausnahmen, 26, bei dem Gibbon 25 oder 24, beim Menschen, dem Gorilla und dem Schimpanse 24 und beim Orang 23. In der Entwickelung der höheren Glieder der Primatenfamilie scheint somit eine Tendenz zur Abkürzung des präsacralen Theiles der Wirbelsäule vorhanden zu sein, und der Orang scheint auf diesem Wege am weitesten vorgeschritten zu sein.

Aber beim anthropoiden Affen wie beim Menschen ist die Lenden-Kreuz-Gegend der Variation sehr unterworfen. Beim Orang ist dies weniger erwiesen, als bei den anderen. Sie hat ihr Ende erreicht und eine Ruhestelle erzielt, insoweit es sich um die Vorwärtsbewegung des Hintergliedes auf dem Rückgrat handelt. Jedoch ist eine starke atavistische Tendenz vorhanden, so dafs, während Variationen, die eine weitere präsacrale Verkürzung zeigen, ungemein ungewöhnlich sind, Variationen, die Verlängerung zeigen, ziemlich häufig vorkommen.

Beim Schimpanse und dem Gorilla sind Verkürzungsvariationen gewöhnlicher als Verlängerungsvariationen (Paterson), und es würde hiernach scheinen, dafs diese Affen schnell auf den Fersen des Orangs folgen.

Der Mensch, und mehr noch der Gibbon, bleiben zurück, aber beide, und ganz besonders der Mensch, sind beträchtlich auf dem Wege vorgeschritten, der schliefslich zu dem Verlust eines präsacralen Wirbels führt. Dies sind die Thatsachen, die mich bestimmten, ein wenig den Ansichten Rosenbergs zuzuneigen. In Verbindung hiermit ist es interessant zu bemerken, obwohl dies ein Argument ohne anatomischen Werth ist, dafs das ästhetische Gefühl des Menschen einen langen Rücken und kurze Beine entschieden verurtheilt.

Natürlich können wir diesen Gegenstand nicht behandeln, ohne die Anordnung der Nerven inbezug auf die Wirbelsäule und die Hinterextremität zu berücksichtigen. Ueber diesen Gegenstand müssen wir wieder auf Prof. Patersons Abhandlung zurückgreifen, aus welcher zwei Punkte von wesentlicher Bedeutung hervorgehoben werden können: 1. Es folgt nicht nothwendig, dafs eine Variation in der Anordnung der Nerven zusammenfällt mit einer entsprechenden Variation der Wirbelsäule und vice versa. 2. Dafs die Tendenz zur Verschiebung der Hinterextremitätsnerven nach dem Schwanze zu viel ausgesprochener ist als nach dem Kopfe hin.

Das ist genau, was wir erwarten würden, und ich glaube nicht, dafs es irgendwie Rosenbergs Satz entkräftet. Nerven sind die conservativste aller Structuren, die den menschlichen Körper aufbauen. Sie haften sehr hartnäckig an alten Traditionen und wandeln sehr störrig auf alten, breitgetretenen Bahnen. Als Illustration hierfür betrachte man das weite Platyma und seine reiche und mächtige Nervenversorgung, und mehr noch die Musculi interossei des Pferdes, die fast vollständig in Bändergewebe umgewandelt sind, in deren Mitte wir die alte Nervenzufuhr, noch histologisch vollkommen, eingebettet finden. Es ist daher nicht überraschend, dafs die Variationen des Lenden-Kreuzes andeuten, dafs in dem Verkürzungsprocefs das mehr plastische Skelet einen Schritt voraus ist gegen das nicht eindrucksfähige Nervensystem.

Nach dem vorstehenden darf nicht angenommen werden, dafs ich Rosenbergs Ansicht in irgend einer Weise als festgestellt betrachte. Was ich zu behaupten wünsche, ist, dafs die Wage der uns zur Verfügung stehenden Belege dieser Theorie günstig ist. Ich unterschreibe vollkommen Prof. Patersons Bemerkung, dafs weitere Beobachtungen über mehrere Punkte erforderlich sind, bevor man zu einem endlichen Schlufs kommen kann.

Ernst Lecher: Einige Bemerkungen über Aluminiumanoden in Alaunlösung. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften. 1898, Bd. CVII, Abth. II a., S. 739.)

Eine elektrolytische Zelle, in welcher die eine Elektrode aus Aluminium, die andere aus Platin, Kohle, Blei oder dergl. besteht, leitet den Strom dann, wenn Aluminium als Anode auftritt, viel schlechter als in umgekehrter Richtung. Diese schon lange bekannte Erscheinung ist jüngst von Graetz zur Umwandlung eines Wechselstromes in Gleichstrom verwerthet worden (Rdsch. 1898, XIII, 91). Beim Durchgang von Gleichstrom durch solche Zellen hat nun Herr Lecher Erscheinungen beobachtet, welche das scheinbar Anomale des Phänomens in einfacher Weise zu erklären gestatten.

Als Elektroden wurden Platin und Aluminium, als Elektrolyt eine 10procentige Kalialaunlösung verwendet. Die Stromrichtung Platin-Aluminium heifse die normale Richtung, bei welcher die Zelle nichts besonderes bietet; bei der Richtung Aluminium-Platin, welche die kritische Richtung genannt wird, fand Graetz, dafs kein mit empfindlichen Galvanometern mefsbarer Strom hindurchgeht, wenn die Spannung des primären Stromes kleiner ist als 22 Volt. Diese Angabe fand Herr Lecher nicht ganz bestätigt; denn ein empfindliches Galvanometer ergab auch in der kritischen Richtung immer einen Strom, dessen Stärke allerdings in vielen Fällen tief unter der

Stromintensität in der normalen Richtung lag. Für die oft recht verwickelten Erscheinungen bietet nun nach Verf. eine einfache Erklärung die Annahme, dafs die Aluminiumanode mit einer sehr schlecht leitenden Oxydschicht sich überzieht, welche langsam löslich ist und möglicherweise in ein Hydrat übergeht. Die Aufklärung des chemischen Vorganges beiseite lassend, beschränkt sich Verf. auf die Betrachtung der physikalischen Seite des vorliegenden Problems.

Der Anodenüberzug bietet dem Strome einen grofsen Widerstand, und daher die Schwächung; der ganze Potentialabfall im Schliefsungskreise liegt in dieser dünnen Schicht. Bei gröfseren Spannungen, wobei natürlich gleichzeitig für eine hinlängliche Stromdichte zu sorgen ist, erwärmt sich dieser Anodenüberzug sehr stark; durch diese Erwärmung sinkt der Widerstand und der Strom geht nun plötzlich durch. Dieses Sinken des Widerstandes infolge der Erwärmung ist hauptsächlich durch beschleunigte Lösung des Anodenüberzuges bedingt.

Zu den Messungen wurden eine Accumulatorbatterie von 30 Zellen, ein Volt-Amperemeter und ein Galvanometer benutzt, deren Widerstand etwa 4 Ohm betrug, während die Alaunlösung einen Widerstand von ungefähr 3 Ohm bot. Diese Widerstände verschwanden aber gegen den Widerstand der Oxydschicht an der Aluminiumanode.

Bei Anwendung nur eines Accumulators war der Sinn der Erscheinung durch die gewöhnliche Polarisation verdeckt; das „kritische Verhältnifs", d. i. der Quotient aus normaler Stromstärke durch die kritische Stromstärke, war oft sogar kleiner als Eins. Die Erscheinungen zeigten sich erst, wenn mehr als fünf Accumulatoren verwendet wurden; unter 10 Accumulatoren war die Erwärmung infolge des Widerstandes der Oxydschicht unbedeutend und durfte vernachlässigt werden.

War der Strom erst in normaler Richtung gegangen und wurde dann commutirt, so trat im ersten Moment auch in der kritischen Richtung der Strom in voller Stärke auf, um dann je nach der Stromdichte rasch abzusinken. Von 1,80 Amp. nach 0,1 Min. sank der Strom auf 0,17 Amp. nach 36 Min. und blieb dann lange Zeit ziemlich constant. Wurde der Strom nach einiger Zeit geöffnet und nach einer Stunde wieder geschlossen, so sprang die Galvanometernadel auf 1,12 Amp., um dann wegen der Oxydbildung rasch zu sinken. Nachdem der Strom 10 Stunden unterbrochen war, sprang die Nadel auf 1,7 Amp., d. h. es war dann jeder Oxydüberzug verschwunden. Bei längerem Gebrauch der Elektroden stieg das kritische Verhältnifs, wodurch die Angabe bestimmter Zahlenwerthe erschwert wurde. Die für den Widerstand der Oxydschicht erhaltenen Zahlen dienen daher mehr zur Charakterisirung des Phänomens; sie ergaben bei Anwendung von 5 bis 10 Accumulatoren, besonders mit kleinen Aluminiumelektroden, sehr grofse Widerstände (im äufsersten der Fälle 900000 Ohm).

Bei grofsen Potentialgefällen, wie sie bei Anwendung von 15 und mehr Accumulatoren auftreten, erwärmt sich die Oxydschicht sehr stark; es konnten mit dem Thermometer in einer cylindrischen Anode 105° gemessen werden. Die Temperatur stieg beim Stromschlufs ganz plötzlich und sank bei Umkehrung des Stromes in die normale Richtung fast ebenso rasch. Die Temperatur der Oxydschicht ist natürlich noch viel höher; ein Draht, der als Anode gedient und dann durch kurzen Stromschlufs in normaler Richtung von seiner Oxydschicht befreit worden, zeigte Schmelzspuren.

Dafs die Erwärmung der Oxydschicht das kritische Verhältnifs verändert und der Einheit nähert, konnte direct in der Weise erwiesen werden, dafs in einem Versuche nur fünf Accumulatoren benutzt wurden, so dafs das Thermometer keine Erwärmung anzeigte, und dann durch die die Anode bildende Spirale ein starker Hülfsstrom geschickt wurde, der eine kräftige Erwärmung herbeiführte. Sofort verschwand die kritische Wirkung und die ganze Eigenthümlichkeit der Erscheinung. Wenn der erwärmende Hülfsstrom 40 bis 50 Amp. betrug, so stieg die kritische Stromstärke und wurde gleich der normalen Stromstärke.

Die vorstehenden, sowie eine Reihe anderer in der Abhandlung mitgetheilten Versuche erklären sich in einfacher Weise durch die oben angeführte Annahme und stützen dieselbe.

Ludwig Fromm: Ueber eine neue Erscheinung bei elektrischen Entladungen in verdünnten Gasen. (Sitzungsberichte der Münchener Akademie der Wissensch. 1898, S. 365.)

Legt man um eine 20 cm lange Glasröhre von 3 cm Durchmesser zwei Ringe von 0,5 mm starkem Aluminiumdraht in 15 cm Abstand von einander und verbindet dieselben mit den Polen eines Inductoriums, so zeigen sich beim Evacuiren der Röhre folgende Erscheinungen:

Bei den ersten Pumpenzügen hat man, ähnlich wie bei den gewöhnlichen Geisslerschen Röhren, zuerst funkenartige Entladungen, dann Auftreten von positivem und negativem Licht, Bildung eines dunkeln Raumes und Schichtung des positiven Lichtes. Aber in den vorliegenden Röhren treten nur oscillatorische Entladungen auf, da die Ringe die eine Belegung, das leitende Gas die andere Belegung eines Condensators darstellen, während das Glas die Rolle des Dielektricums übernimmt. Bei solchen Entladungen erscheinen beide Elektroden gleichzeitig als Anode und Kathode, aber mit Hülfe eines Magneten lassen sich leicht die über einander gelagerten Erscheinungen trennen.

Bei weiterem Evacuiren bildet sich concentrisch zu den Ringen an der inneren Glaswand ein blauer Ring, und aus der Mitte desselben quillt scheinbar positives Licht, den ganzen Querschnitt der Röhre erfüllend und sich allmälig schichtend. Das blaue Licht unter den Ringen wächst dann sowohl seitlich als gegen die Röhrenaxe hin, bis es den Querschnitt ganz ausfüllt, während das positive Licht allmälig verschwindet.

Jetzt tritt eine merkwürdige Erscheinung auf. Während das Vacuum höher wird, löst sich das blaue Licht unter den Ringen von der Glaswand los und schnürt sich in der Ringebene gegen deren Mittelpunkt zusammen, so dafs ein Doppelkegel entsteht, dessen Spitzen im Mittelpunkte des Ringes sitzen. Der vordere Theil verwandelt sich dann in einen langgestreckten, graublauen Strahl, während der hintere Kegel zu einem wulstartigen Gebilde wird.

Diese grauhlauen Strahlen zeigen nun alle Eigenschaften von Kathodenstrahlen. Sie breiten sich unbekümmert um die Stellung des zweiten Ringes aus, stehen in ihrer Hauptmasse senkrecht zur Ringebene, gleichgültig welche Neigung dieselbe zur Axe der Glasröhre haben mag, erwecken, wo sie die Glaswand treffen, lebhafte Phosphorescenz, setzen ein in ihren Weg gestelltes Rädchen in Bewegung und werden vom Magneten abgelenkt, wobei sie sich um den Mittelpunkt des Ringes als Ausgangspunkt drehen. Der Wulst dagegen, der als rückwärtige Fortsetzung dieser Strahlen zu betrachten ist, unterliegt dem Einflufs des Magneten weniger und erregt die Glaswand zu rothgelber Phosphorescenz.

Bei Anwendung von zwei Ringen als Elektroden entstehen diese blaugrauen Strahlen nur in dem Raume zwischen den beiden Elektroden. Verbindet man hingegen nur einen Ring mit dem Inductorium, dessen anderer Pol zur Erde abgeleitet ist, so treten die Strahlen zu beiden Seiten des Ringes auf. Ist das Vacuum hoch genug, so werden die Strahlen allmälig unsichtbar und sind nur an ihrer phosphorescenzerregenden Wirkung zu erkennen. — Eine Metallplatte zwischen den Ringen verhält sich wie eine metallische Trennungsfläche in einem Elektrolyten; sie wird zur Elektrode und sendet aus ihrer Mitte senkrechte Strahlen, die sich den Kathodenstrahlen ähnlich verhalten.

M. Herschkowitsch: Ueber die Constitution der Metalllegirungen. (Zeitschrift für physikal. Chemie. 1898, Bd. XXVII, S. 123.)

Zur Frage nach der Constitution der Metalllegirungen hat Herr M. Hersehkowitsch durch Messung ihrer elektromotorischeu Kräfte gegenüber einem ihrer Bestandtheile in dessen Lösung eiuen Beitrag geliefert. Wenn die Metalle im festen Zustande gar nicht mischbar sind, darf die Legirung, wie Ostwald gezeigt hat, keine Potentialdifferenz gegen das unedlere, reine Metall zeigen. Das traf sehr angenähert hei Legirungen von Cadmium und Wismuth gegen reines Cadmium in Cadmiumsulfatlösung zu. Wenn sich die Metalle im festen Zustande in allen Verhältnissen in einander lösen, mufs die Spannung continuirlich mit dem Mischungsverhältuifs sich ändern. Das konnte bei keiner Legirung festgestellt werden. Es sind also noch keine Metalle bekannt, die sich isomorph in allen Verhältnissen mischen. Dasselbe folgt auch aus den Bestimmungen der Schmelzpuukte von Legirungen von Heycock und Neville. Der Mangel an vollkommener Isomorphie ist um so auffallender, als die Krystallform vieler Metalle dieselbe, eine der Bedingungen zur Isomorphie also erfüllt ist.

Der Verf. nimmt eine sehr eug begrenzte Mischbarkeit bei einigen Legirungen an. Sie wurde aus einer schnellen Aenderung der Spanuung gegen das reine Metall nach Ueberschreiten einer gewissen Mischungsgrenze festgestellt. So bleibt z. B. die Spannung einer Cadmium-Bleilegirung gegen Cadmium zwischen 100 und 9,2 Molecularprocent Cadmium nahezu Null und fällt schnell bei weiterer Verringerung des Cadmiumgehaltes. Blei löst über 4 Molecülprocent Cadmium. Dagegeu scheint Cadmium keine merkliche Löslichkeit für Blei zu haben. Wenn sich in der festen Legirung eine Verbiudung der Bestandtheile bildet, so mufs sich die Spannung plötzlich stark ändern, wenn die Gesammtmenge des uuedleren Metalls iu die Verbindung übergeführt ist. Es konnte die Existenz folgender Verbindungen festgestellt werden: $ZuSb_2$, Zn_4Ag, Zn_2Cu, $SnAg_4$ uud $SnCu_3$. Ein sicheres Anzeichen dafür, dafs die Verbindungen sich mit dem Ueberschufs des eiueu oder anderen Metalls isomorph mischen, kann in keiner Curve gefunden werden. Sowie die Legirung in gröfserer Menge vorhanden ist, ist die Messung der Spaunung ungenau, schon weil dann der geeignete Elektrolyt fehlt. Es scheint, dafs die Verbindung Zn_4Ag sich ein wenig im überschüssigen Zink löst. — Die Bildungswärme von Legirungen hat der Verf. durch Bestimmung der Lösungswärmen der Legirung und der reinen Componenten in Brombromkalium festgestellt. Die Bildungswärme für Zinkzinnlegirungen ist negativ und ziemlich grofs. Zink nnd Kupfer mischen sieh, trotzdem sie eine Verbindung geben, nur unter sehr geringer Wärmeentwickelung.

Bdl.

Marpmann: Beiträge zur Theorie der geschichteten Gesteine. (S.-A. a. d. Berichten der Naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig. Jahrg. 1897.)

Bekanntlich pflegt man die meisten Gueifse theils als Erstarrungskruste der Erde, theils als alte Eruptivgesteine zu betrachten. Beide Fälle sind nahe verwandt, denn hier wie dort wäre er ja aus Schmelzflufs hervorgegangeu. Dem widerspricht aber die Schichtung des Gneifses; dieselbe mufs daher durch irgend eine Ursache später hervorgerufen worden sein; eine Annahme, die um so gerechtfertigter ist, als mau auch hei zweifellosen Eruptivgesteinen bisweilen eine solche mehr oder weniger ausgeprägte Schichtung beobachten kann. Der Verf., welcher aus feinem, pulverförmigem, feuchtem Material Kunststeine unter Druck herzustellen hatte, erhielt nun bei Drucken von 150 bis 250 Atmosphären Gesteine, welche aus zahlreichen blattartigen Lagen bestauden. In solcher Weise waren dieselben nicht brauchbar. Er kam daher auf den Gedanken, es möge die im Gesteinsbrei eingeschlossene Luft die Ursache dieser Schichtung sein. Demzufolge wurde eine Methode angeweudet, welche das Eutweichen der Luft gestattete; und in der That, die Steine wurden nuu homogen, ungeschichtet.

Die Nutzanwendung auf die Erklärung jener oben erwähnteu Schichtung bei Gueifs und Eruptivgestcinen liegt auf der Hand. Zwar hat man längst in geologischen Kreisen die Entstehung solcher Schichtung durch Druck erklärt, auch experimentell bewirkt. Aber das Verdienst gebührt entschieden dem Verf., nachgewiesen zu haben, dafs diese Schichtung nicht durch den Druck auf den Gesteinsbrei, sondern auf die in diesem eingeschlossene Luft bez. Gase entsteht; denn offenbar gilt hier dasselbe von Eruptivgesteinen, was er experimentell au nassem Gesteinsbrei fand.

Branco.

B. Renault: Ueber die Constitution des Torfes. (Comptes rendus. 1898, T. CXXVII, p. 825.)

Die in dem vorliegendeu Bericht mitgetheilten Untersuchungen schliefsen sich au die kürzlich besprochenen Arbeiten des Verf. an. (Vgl. Rdsch. 1898, XIII, 653.) Herr Renault untersuchte die Beschaffenheit des Torfes aus einem Torfmoore östlich von Autuu, das einige Hektar Oberfläche hat und in einer Höhe vou 560 m liegt. Die Pflanzeu, die zur Bildung des Torfes heitragen und an der Oberfläche des Moores wachsen, sind Arten von Sphagnum, Polytrichum, Drosera, einige Stöcke von Farnen, Juncus, Carex, verschiedeneu Gräsern, feruer Sumpfveilchen, ein paar vereiuzelte Wachholder- und Haidekrautbüsche, Weiden und (seltener) Eichen und Birken.

Die Untersuchung ergab, dafs dieser Torf aus mikroskopischen Ueberresteu besteht, die den widerstandsfähigsten Theilen der Pflanzen, wie Cuticula, Kork, Sporen, Pollenkörnern, verdickten Gefäfswänden u. s. w. angehören, während die übrigeu Gewebe im allgemeiuen unter verschiedeneu Einflüssen, unter anderen der Wirkung von Mikroorgauismen, verschwuuden sind. Diese Bestandtheile werden nicht, wie bei vielen Braunkohlen, durch eine Grundsubstanz zusammengehalten. Die betreffende, aus Ulminstoffen bestehende Substanz wird vielmehr alsbald nach ihrer Bildung entferut und bedingt die braune Färhung des Wassers, das oft aus den Torfmooren abfliefst.

Der Zustand der organischen Ueberreste kann nach Verf. als das Ergebnifs von Mikrobenthätigkeit augeseheu werden, wie dies auch für viele Steinkohlen gelte, die denselben Anblick der Zertheilung darbieteu.

Die in dem Torfmoor gefundenen Hölzer zeigen eine Veränderung, die von oben nach unten stärker wird. Ihr Gewebe ist oft vou Mycelieu mikroskopischer Pilze durchzogen; sie weisen eigenthümliche Modificationen des Protoplasmas auf und enthalten zahlreiche Mikrokokkeu, von denen einige noch lange nach der Entfernung des Holzes aus dem Moore beweglich bleiben.

F. M.

M. Molliard: Ueher den Einflufs der Temperatur auf die Bestimmung des Geschlechts. (Comptes rendus. 1898, T. CXXVII, p. 669.)

Es liegen mehrere Angahen vor, wouach im Thierreiche die Entstehung von Weibchen dürch höhere Temperatur begünstigt wird. Nach Düsing wird in ein und demselben Lande das Geschlecht durch die im Augenblicke des Erscheinens herrschende Temperatur beeinflufst; es werden in den wärmsten Mouaten beträchtlich mehr Mädchen hervorgebracht. Schlechter kommt zu einem entsprechenden Schlusse inbetreff der Pferde. von Siebold hat gezeigt, dafs aus befruchteten Eieru des Nematus ventricosus um so mehr Weibchen entstauden, je höher die Temperatur war; in diesem Falle variirte aber zugleich uoch ein anderer Factor, nämlich die Reichlichkeit der Nahrung zu Gunsten der Hervorbringung von Weibchen. Die bisherigen Beobachtungen

und Versuche auf botanischem Gebiete haben kein zuverlässiges Ergebnifs gehabt. Herr Molliard hat nun solche Versuche an Mercurialis annua angestellt und ist dabei zu einem Ergebnifs gelangt, das dem der Zoologen entspricht.

Sieben Gruppeu von Samen, deren Mutterpflanzen unter verschiedenen Bedingungen erwachsen waren, wurden in sieben getrennten Beeten ausgesäet, einmal am 18. April, ein zweites mal am 25. Juni 1898. Die so erhaltenen Reihen von Pflanzen entwickelten sich in demselben Boden und unter denselben Expositionsverhältnissen; die Temperaturbedingungen waren aber sehr verschieden. Die Pflanzen der ersten Aussaat empfingen eine Wärmemenge, die einer mittleren Temperatur von 12°, die der zweiten eine Wärmemenge, die der mittleren Temperatur von 18,5° entsprach. Die Ergebnisse sind aus folgender Tabelle ersichtlich:

	Erste Aussaat			Zweite Aussaat		
	Zahl der			Zahl der		
	männlichen Pflanzen	weiblichen Pflanzen	weiblichen Pflanzen auf 100 männliche	männlichen Pflanzen	weiblichen Pflanzen	weiblichen Pflanzen auf 100 männliche
1. Gruppe	227	191	84	325	283	87
2. „	192	183	95	171	199	116
3. „	192	207	108	216	256	118
4. „	462	379	82	279	257	92
5. „	268	252	94	379	406	107
6. „	269	186	69	332	309	93
7. „	284	239	84	317	289	91
	1894	1637	86	2019	1999	99

Bemerkt sei noch, dafs die Bodenfeuchtigkeit durch Begiefsen constant gehalten wurde und dafs die mittlere Luftfeuchtigkeit bei der ersten Kultur 83, bei der zweiten 81,5 betrug, also nur wenig variirte. Die Bewölkung war allerdings im ersten Falle stärker als im zweiten; doch geht aus anderen Versuchen, die Verf. am Hanf und an Mercurialis anstellte, seiner Angabe nach hervor, dafs Beschattung die Bildung weiblicher Stöcke begünstigt, so dafs jenes Moment die Beweiskraft der obigen Zahlen noch verstärken würde. F. M.

Carl Schwalbe: Klima und Krankheiten in Südcalifornien. (Archiv für Schiffs- und Tropenhygiene. Bd. II, 1898. S.-A.)

Der Verf. hat die klimatischen Verhältnisse Südcaliforniens einer eingehenden Bearbeitung unterzogen. Dieselbe ist um so werthvoller, als sie sich nicht nur auf leeres Zahlenmaterial stützt, sondern auf eigene, langjährige Erfahrung, wie sie durch einen längeren Aufenthalt an Ort und Stelle bedingt ist.

Was die geographischen Verhältnisse anbelangt, so liegt das Land zwischen 33° und 35° nördl. Br. und etwa 120° westl. v. Gr. An der Westküste Californiens strömt ein kalter Meeresstrom entlang von einer Temperatur von 8° bis 10°, welcher in etwa 35° Breite von der Küste abbiegt, während zwischen den dort beginnenden Inseln und dem Festlande ein unbedeutender Strom wärmeren Wassers von Süden nach Norden fliefst. Die mittlere Temperatur des Wassers in diesem Meeresstrome schwankt in den Einzelmonaten zwischen 19° C. (September) und 15,5° C. (Januar), so dafs das Seebaden zu jeder Jahreszeit möglich ist.

Die mittlere Temperatur der Einzelmonate und des Jahres zu Los Angeles ist nun die folgende:

Januar	12,0° C.	Mai	17,5° C.	September	19,0° C.
Februar	12,5	Juni	19,5	October	18,0
März	14,0	Juli	21,5	November	15,2
April	15,0	August	22,5	December	10,4

Jahr . . . . . 16,5° C.

Hieraus kann man sich aber noch keine Vorstelluug von dem Klima machen. Zunächst sind nämlich die täglichen Temperaturschwankungen aufserordentlich grofs, so dafs im Winter Nachtfröste häufig sind, und zwar besonders im Januar und Februar; doch können sie in der ganzen Zeit von October bis Mai vorkommen. Andererseits steigt auch im Winter das Thermometer meist über 15° C. und bleibt sehr selten tagsüber unter 10° C., so dafs Tagesmittel unter 0° noch nicht zur Beobachtung gelangt sind. Im Sommer sind die Mittagstemperaturen zwischen 24° und 30° C. die gewöhnlichen, doch kühlt es sich gegen Abend sehr schnell ab, so dafs Temperaturen über 20° C. nach Sonnenuntergang zu den Seltenheiten gehören. Ausnahmsweise können, wenn der Wüstenwind weht, Temperaturmaxima bis zu 44° vorkommen.

Die Windverhältnisse sind sehr einfache: Der Westwind (Seewind) ist vorherrschend. Zuweilen bricht ein heifser Wüstenwind herein, der die Luft mit Staub erfüllt. Etwas häufiger weht der Nord- oder Nordostwind (Nordostpassat), besonders im Winter. Süd- und Südostwind bringen am häufigsten Regen (Antipassate). Stürme sind selten.

Was die Niederschläge anbelangt, so sind dieselben im Winter ziemlich bedeutend, dabei recht unregelmäfsig; im Sommer dagegen fällt von Juni bis September kein Regen von Bedeutung. Gewitter sind sehr selten. Die Thaubildung ist meist sehr bedeutend. Schnee mit Regen gemischt kann ausnahmsweise vorkommen. Nebel kommen Abends und besonders häufig Morgens vor.

Der Verf. geht zum Schlufs noch auf die Unterschiede im Klima des küstennahen Los Angeles und des Inneren der Wüste ein. Im Inneren sind die Temperaturverhältnisse sehr viel extremer und die Niederschläge überhaupt sehr selten; treten solche ein, so fallen sie im Winter in der Gestalt von Schnee. Der Sonnenschein ist in Südcalifornien sehr bedeutend und dies trägt wesentlich mit dazu bei, das Klima angenehm zu gestalten. G. Schwalbe.

Literarisches.

Carl Neumann: Die elektrischen Kräfte. Darlegung und genauere Betrachtung der von hervorragenden Physikern entwickelten mathematischen Theorien. 2. Theil: Ueber die von Hermann von Helmholtz in seinen älteren und in seinen neueren Arbeiten angestellten Untersuchungen. XXXVIII u. 462 S., gr. 8°. (Leipzig 1898, B. G. Teubner.)

Der erste Theil dieses Werkes erschien 1873 unter dem Titel: „Die elektrischen Kräfte. Darlegung und Erweiterung der von A. Ampère, F. Neumann, W. Weber, G. Kirchhoff entwickelten mathematischen Theorien. I. Theil. Die durch die Arbeiten von A. Ampère und F. Neumann angebahnte Richtung.“ Zur Zeit der Veröffentlichung jenes ersten Bandes hatte Helmholtz durch seine Angriffe auf das Webersche Grundgesetz den wissenschaftlichen Streit hervorgerufen, der mit ungemeiner Schärfe zwischen Berlin und Leipzig geführt wurde, und in welchem Herr C. Neumann als Gegner von Helmholtz auftrat. In den 25 Jahren, die seitdem verflossen sind, haben sich viele Wandelungen in den theoretischen Ansichten über die Natur der elektrischen Kräfte vollzogen. Bezüglich des Weberschen Gesetzes, das nach dem ursprünglichen Plane des Werkes in dem zweiten Theile desselben behandelt werden sollte, spricht sich der Verf. auf den letzten beiden Seiten des gegenwärtigen Bandes dahin aus, dasselbe sei unvollständig und bedürfe zu seiner Ergänzung noch irgend welcher accessorischen Annahmen; die von ihm selbst im Laufe der letzten Jahrzehnte angestellten Versuche zur Auffindung derjenigen Annahmen, welche zur Vervollständigung des Gesetzes nothwendig sind, hätten aber nicht zu einem befriedigenden Resultate geführt. Statt also das Webersche Gesetz zum Gegenstande des Studiums zu machen, wie dies früher beabsichtigt war, hat der Verf., unter Abänderung des Titels seines Werkes, die

Helmholtzschen Arbeiten in den Mittelpunkt seiner Betrachtungen gestellt, und damit erfüllt er hochherzigen Sinnes von seinem Standpunkte aus eine Ehrenpflicht gegen den grofsen Todten, für den er in dem ganzen Buche immer die tiefste Hochachtung bekundet; wir setzen zum Belag die schöne Stelle her auf S. XXV: „Indessen zeigt sich hei solchen Gelegenheiten der tiefe Ernst des Helmholtzschen Geistes, seine Eigenthümlichkeit, gerade auf principielle Schwierigkeiten mit besonderer Aufmerksamkeit einzugehen, dieselben mit gröfster Anstrengung und Ausdauer nach allen Seiten hin zu durchdenken, um sie wo möglich aufzulösen."

Die älteren Arbeiten von Helmholtz aus den Jahren 1870 bis 1875 über die Grundlagen der Elektricitätstheorie wurzeln in den allgemeinen Vorstellungen der Newtonschen Gravitationstheorie, namentlich in dem Princip der unvermittelten Fernwirkungen. Die neueren hingegen aus den Jahren 1892 bis 1894, welche sich den Untersuchungen von Faraday, Maxwell und Hertz anschliefsen, besitzen in ihren allgemeinen Grundzügen eine gewisse Aehnlichkeit mit der Fourierschen Wärmetheorie. Sie beruhen, ebenso wie diese, auf der Vorstellung, dafs die eigentliche Ursache der in irgend einem Punkte des Weltraumes stattfindenden Veränderungen in der unmittelbaren Nachbarschaft dieses Punktes zu suchen sei. Von diesen beiden Richtungen oder Methoden, die uns in den älteren und neueren Arbeiten von Helmholtz entgegentreten, ist nach Ansicht des Verf. die eine ebenso beachtenswerth wie die andere. Deshalb zieht er in dem vorliegenden Theile seines Werkes nach einander zuerst die Methode der älteren Arbeiten in betracht, sodann die der neueren. Dies ist jedoch nicht so zu verstehen, als ob das Buch nur eine Darstellung der Helmholtzschen Theorien enthielte; ganz im Gegentheil: wir haben ein originales Erzeugnifs der Forschung aus der Feder des Herrn C. Neumann vor uns mit allen den bekannten Vorzügen der Schriften des Verf., „dieses berühmtesten Vertreters kritischer Klärung der physikalischen Principien" (Helm, Energetik, Leipzig 1898), und es ist wohl nur als Ausflufs zurückhaltender Bescheidenheit zu bezeichnen, wenn die von dem Verf. durchgeführten Untersuchungen nach dem Titel und der Vorrede so erscheinen, als ob sie blofs der Durcharbeitung der Helmholtzschen Gedanken gewidmet wären.

Die ausführliche Einleitung giebt nicht nur einen allgemeinen Ueberblick über den Inhalt des Bandes, sondern soll den Leser mit den in ihm angewandten Bezeichnungen und Ausdrucksweisen bekannt machen. Da in dem ganzen Buche die mathematische Beweisführung die Darstellung beherrscht, so ist zur Erlangung einer ersten Uebersicht diese Einleitung ungemein nützlich. Wir entnehmen den Schlufsbemerkungen auf S. XXX die folgenden Sätze: „Die Frage, welche der beiden Theorien die bessere sei, die ältere oder die neuere, scheint mir im ganzen ziemlich müssig. Nach meiner Ansicht dürften beide Wege weiter zu verfolgen, resp. durch geeignete Abänderungen zu vervollkommnen sein. Denn dafs beide Wege einstweilen noch im höchsten Grade unbefriedigend sind, tritt wohl deutlich genug zu Tage ... Auch sind die auf beiden Wegen sich ergebenden Resultate unter einander nur in sehr mangelhafter Uebereinstimmung ... Wie dem auch sei, für den weiteren Fortschritt der Wissenschaft dürfte es doch wohl nöthig sein, von den bereits durchschrittenen Wegen eine deutliche Anschauung zu haben. Und das vorliegende Werk dürfte vielleicht dazu beitragen, die Erlangung einer solchen deutlichen Anschauung der bisherigen Wege ein wenig zu erleichtern." Dieser Ansicht des Verf. pflichtet Referent durchaus bei. Die Gegenstände, welche in dem Buche behandelt sind, betreffen die schwierigsten Fragen der mathematischen Physik. Durch die klare Erläuterung der Principien und durch die Hervorhebung und Beleuchtung aller Hypothesen hat der Verf. in hohem Mafse dazu beigetragen, das Verständnifs der Theorie zu eröffnen, insbesondere den Zugang zu den Helmholtzschen Arbeiten zu erschliefsen. E. Lampe.

E. F. A. Obach: Cantor Lectures on Guttapercha, delivered before the Society for the Encouragement of Arts, Manufactures & Commerce. 120 S. (London 1898.)

Die vorliegende Schrift, welche eine ausführliche Beschreibung der Guttapercha darstellt, zerfällt in drei Vorlesungen, in denen der Rohstoff, die Reinigungsprocesse und endlich das gereinigte Material behandelt werden.

In der ersten Vorlesung bespricht der Verf. zunächst die allgemeinen, physikalischen und chemischen Eigenschaften der Substanz, die aus ihr dargestellten Verbindungen Isopren und Kautschin, und die Unterscheidung der Guttapercha von dem mit ihr oft verwechselten Kautschuk.

Die Guttapercha ist der eingetrocknete Milchsaft von Pflanzen aus der Familie der Sapotaceen, baum- und strauchartiger Gewächse, die in tropischen Gegenden, in Indien, Afrika und Amerika vorkommen. Die wichtigste derselben ist Isonandra Gutta. Der Milchsaft kommt in einzelnen Zellen oder Säcken vor, die in Längsreihen im inneren Theil der Rinde angeordnet sind. Der Verf. behandelt weiter die Verbreitung der Guttaperchapflanzen, zu deren Feststellung verschiedene Expeditionen ausgesandt wurden und die Versuche, die man bisher machte, das werthvolle Gewächs anzupflanzen. Dann wird die Gewinnungsweise des Rohmaterials durch die Malaien geschildert, welche die Bäume einfach umhauen, und in Entfernungen von 12 bis 18 Zoll (30 bis 45 cm) ringförmige Einschnitte in die Rinde machen. Letztere füllen sich bald mit dem vorquellenden Milchsaft, der in gewissen Fällen rasch gerinnt und dann abgekratzt wird, in anderen Fällen aber flüssig bleibt und in untergestellten Cocosschalen und dergleichen aufgefangen wird. Hierauf folgt eine Beschreibung der Zusammensetzung der Guttapercha und ihrer verschiedenen Sorten. Payen unterschied in derselben drei Körper, die reine Gutta, den werthvollen Bestandtheil, und aufserdem zwei Harze, Alban und Fluavil, welche einen entschieden schädlichen Einflufs auf die Güte des Products haben, wenn sie vorwiegen. Die Gutta ist ein Kohlenwasserstoff von der Zusammensetzung der gewöhnlichen Terpene. Für die Beurtheilung der verschiedenen Sorten ist das Verhältnifs zwischen Gutta und Harzen, ferner das mechanisch eingeschlossene Wasser und endlich die Menge der Beimengungen, wie Holzfasern, Rinde, Sand, der „Schmutz" (dirt), von Wichtigkeit. Der Abschnitt enthält eine grofse Zahl Analysen und graphischer Darstellungen derselben von Guttaperchasorten verschiedener Herkunft. Den Schlufs des Vortrages bilden zahlenmäfsige Aufstellungen und Diagramme über die Ein- und Ausfuhr in Singapore und Grofsbritannien und über die Preisschwankungen.

Der zweite Vortrag ist der weiteren Verarbeitung des rohen Erzeugnisses gewidmet, welche den Zweck hat, dasselbe von dem beigemengten Schmutz zu befreien. Das besonders von Hancock ausgebildete Verfahren besteht darin, dafs die rohen Blöcke zuerst durch geeignete Maschinen in Späne zerschnitten werden, welche in warmes Wasser kommen. Dort werden sie gewaschen, von den durch das Zerschneiden frei gewordenen Beimengungen befreit, dabei aber zugleich durch die Wärme erweicht und zusammengeklebt. Die so erhaltenen Klumpen werden durch eine Maschine wiederum in Strähne zerrissen, welche mittels Wasser in einen Kasten gespült und dort zum zweitenmale gewaschen und gereinigt werden. Dann wird die Masse durch heifses Wasser nochmals zusammengeballt und nun in eine Knetmaschine gebracht, wo sie von eingeschlossener Luft und Feuchtigkeit befreit wird. Ein besonderer Abschnitt ist den Verlusten bei dieser Reini-

gung gewidmet; dieselben können gelegentlich bis zu 50 Proc. des Rohstoffs betragen. Auch die chemische Reinigung mittels Natronlauge nach Hancock wird kurz besprochen. Sodann folgt ein gröfserer Abschnitt, in dem der Verf. den von ihm eingeführten chemischen Härtungsprocess beschreibt. Derselbe beruht auf einer Behandlung der Guttapercha mit leichten Petroleumölen vom spec. Gew. 0,65 bis 0,67, die im Handel als Lythen, Rigolen, Gasolen etc. geben; durch diese wird das Harz ausgezogen, während die werthvolle Gutta zurückbleibt.

Eine auf ganz anderem Princip beruhende Reinigung der Guttapercha, die ebenfalls von Hancock 1846 erfunden wurde, besteht darin, dafs man den Rohstoff in einer Flüssigkeit, z. B. Schwefelkohlenstoff, löst und die Lösung filtrirt. Durch Abdunsten des Lösungsmittels gewinnt man die Guttapercha gemengt mit dem Harz; fällt man aber die Lösung mit Alkohol, so erhält man die Gutta in reinem Zustande.

Die Verheerung, welche durch den grofsen Bedarf an Guttapercha unter den Bäumen angerichtet wird, hat zu Versuchen geführt, dieselbe auch aus den übrigen Theilen des Baumes, den Aesten, Zweigen, Blättern, zu gewinnen, während man den Stamm selbst unversehrt läfst. Man zieht dieselben mit Schwefelkohlenstoff aus, oder auch mit heifsem Toluol, Harzöl, wobei man mit Aceton fällt, oder endlich mit heifsem Petroleumäther. Den Beschlufs der Vorlesung bilden die natürlichen Ersatzmittel, von denen blofs der Balatagummi, der getrocknete Milchsaft von Sapota Mülleri oder Mimusops balata aus Guiana diesen Namen wirklich verdient.

Der dritte Vortrag behandelt das gereinigte Material. Dasselbe enthält dieselben Bestandtheile, wie der Rohstoff, Gutta und Harz im gleichen Verhältnifs, Schmutz und Wasser. Die Verunreinigungen sind aber jetzt vornehmlich färbende Körper (Phlobaphene), Theilchen von Rinde und Holz, welche ihm die röthliche oder chocoladebraune Farbe verleihen. Die Feuchtigkeit wird in einer besonderen Probe, das Harz durch Ausziehen mit kaltem Aether, die Gutta durch Ausziehen mit Schwefelkohlenstoff oder Chloroform, bestimmt. Die physikalischen und mechanischen Eigenschaften der Guttapercha hängen vornehmlich von dem Verhältnifs zwischen Gutta und Harz ab. Besprochen werden die Absorption von Wasser, die Temperatur, bei welcher die Substanz plastisch wird, was beinahe ganz von dem relativen Verhältnifs zwischen Gutta und Harz abhängt, weiter die Dehnbarkeit und die besonders wichtigen elektrischen Eigenschaften, die hauptsächlich von der Beschaffenheit der Gutta abhängen. Dann folgt die Anwendung der Guttapercha für verschiedene, vornehmlich für elektrische Zwecke und eine Uebersicht über den Verbrauch, der von 1844 bis 1896 71933 Tonnen betrug.

Von Bedeutung ist ferner die Absorptionsfähigkeit für Sauerstoff, welcher die Gutta verändert und ein brüchiges Harz erzeugt. Dieses Verhalten, das durch Licht und andere Ursachen begünstigt wird, ist die Hauptursache des Verderbens der Guttapercha. Den Beschlufs bilden die künstlichen Ersatzmittel.

Die werthvolle Schrift enthält eine Fülle sorgfältig gesammelten Materials, das zumtheil in Tabellen aufgespeichert, zumtheil aber in Diagrammen höchst anschaulich dargestellt ist. Zahlreiche Versuche, welche eingehend beschrieben werden, sind eingestreut. Aufserdem enthält das Buch eine grofse Zahl von Abbildungen, welche sich auf die Guttaperchapflanzen, die Gewinnung des Rohstoffs und die Verarbeitung desselben beziehen. Auch die Bildnisse der Männer, die sich um die Erforschung der Pflanzen und die Entwickelung der Industrie besondere Verdienste erworben haben, sind der Schrift beigegeben, darunter die Bildnisse von William Hooker und Werner Siemens nach einem in Guttapercha ausgeführten Modell.

Das Lesen der interessanten Schrift ist Allen, welche sich mit diesem Erzeugnifs des Pflanzenreiches nach irgend welcher Richtung hin zu befassen haben, aufs wärmste anzurathen. Bi.

R. Semon: Zoologische Forschungsreisen in Australien und dem malayischen Archipel. IV. Bd.: Morphologie verschiedener Wirbelthiere. 1. Lieferung (des ganzen Werkes Lieferung 10). Mit 5 lithographischen Tafeln und 47 Abbildungen im Text. (Denkschriften der medicinisch-naturw. Gesellschaft zu Jena. Bd. VII, 1, Gustav Fischer, Jena 1897.)

Mit dem vorliegenden Hefte hat auch das Erscheinen des IV. Bandes dieses grofsen Reisewerkes begonnen, welches die Anatomie und Morphologie verschiedener Wirbelthiere, namentlich der Sireneu, behandeln soll. Es beginnt mit einer gröfseren Arbeit des bereits durch seine Walforschungen bekannten

W. Kükenthal: Vergleichend-anatomische und entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen an Sirenen. Von der Ordnung der Sireneu oder Seekühe, den in ihrer äufseren Erscheinung den Walen so ähnlichen Wassersäugern, dafs sie vielfach den Cetaceen als „pflanzenfressende Wale“ angereiht werden, hatte Herr Semon auf seiner Reise drei Embryonen der indischen Halicore dugong erbeutet. Dazu hatte Verf. sich aus verschiedenen zoologischen Instituten und Museen noch weiteres embryologisches Material verschafft, so dafs im ganzen vier Stadien von Halicore und sechs von Manatus zur Untersuchung vorlagen, ein äufserst kosthares Material, wie es vordem noch keinem Forscher zur Verfügung gestanden hat. Wie bei seinen früheren Untersuchungen an Cetaceen, so wird Verf. auch an den Sirenen an der Hand von Entwickelungsgeschichte und vergleichender Anatomie die Heraushildung und den Bau einzelner Organsysteme schildern und die Beziehungen zwischen Form und Function aufdecken. Besonders ist dabei betont, welche Rolle die Anpassung an das Leben im Wasser bei der Umformung spielt. In der vorliegenden 1. Lieferung dieser Arbeit wurden in drei Kapiteln behandelt: die äufsere Körperform, das Integument und die Bezahnung.

Das 1. Kapitel bringt eine genaue Beschreibung und Vergleichung der äufseren Körperformen von Manatus und Halicore, die Aehnlichkeiten und Abweichungen im äufseren Körperhau beider Gattungen, wodurch eine Basis für die auf der äufseren Körperform begründeten Diagnosen gewonnen ist. Die Gattung Manatus Cuv. hat eine vorgewulstete Schnauze mit seitlich herabhängenden Oberlippen. Die Nasenlöcher liegen an der Umbiegungsstelle der vorderen Schnauzenfläche. Vorderextremität mit Nagelrudiment (ausgenommen bei Manatus inunguis), Schwanzflosse breit angesetzt, rundlich, ihre gröfste Breite nicht oder wenig den Brustquerdurchmesser übertreffend. Oberarm an der Bildung der freien Extremität betheiligt. 4 Arteu.

Die Gattung Halicore hat eine flache Schnauze mit nur unbedeutend herabhängenden Oberlippen. Die Nasenlöcher liegen rein dorsal. Vorderextremität ohne Nagelrudimente. Schwanzflosse an der Wurzel schmäler, halbmondförmig, mehr cetaceenähnlich, ihre gröfste Breite etwa $2^1/_2$ mal gröfser als der Brustquerdurchmesser. Der Oberarm ist nicht an der Bildung der freien Extremität betheiligt. 1 Art.

Im 2. Kapitel wird gezeigt, dafs die Haut der Sireneu durch die Anpassung an das Leben im Wasser viele und tiefgreifende Veränderungen erlitten hat. Am auffälligsten ist der Verlust des Haarkleides bis auf vereinzelte, in Längsreihen stehende gröfsere, auf Tuberkeln sitzende Haupthaare. Im erwachsenen Zustande weisen Manatus und Halicore eine gleichmäfsig spärliche Behaarung auf; bei gröfseren Embryonen von Halicore sieht man zwischen diesen gröfseren Haaren zahlreiche Anlagen kleinerer, die nicht zum Durchbruch kommen. Diese Haaranlagen gehen aber nicht verloren, sondern

wandeln sich in dicht gedrängte Epithelzapfen um, welche eine innige Verbindung mit der Cutis bewirken. Die Epidermis liegt nämlich der Cutis nicht glatt auf, sondern ist ebenso wie bei den Cetaceen durch sehr dicht stehende, hohe Cutispapillen mit der Cutis verbunden. Die dadurch geschaffene, sehr innige Verbindung von Epidermis und Cutis läfst sich als nothwendig begreifen, wenn wir daran denken, dafs durch die schnelle Vorwärtsbewegung im Wasser eine starke Reibung erzeugt wird. Diese starke Reibung ist jedenfalls auch das äufsere, mechanische Moment, welches die Haare, bis auf wenige, besonders starke, zum Verschwinden gebracht hat. Die Cutispapillen, welche die Epidermis befestigen, sind aber nicht zu homologisiren mit den Cutispapillen anderer Säugethiere, sondern secundäre Bildungen. Ein ferneres charakteristisches Merkmal für das Integument der Sirenen ist das Fehlen der Schweifsdrüsen. Bei erwachsenen Thieren fehlen sie völlig, und auch bei grofsen Embryonen ist nichts davon zu finden. Nur bei einem kleineren Embryo von Manatus senegalensis fand Verf. ziemlich tief herabgehende Wucherungen des Rete Malpighi in die Cutis hinein, die vielleicht als die rudimentären Anlagen von Schweifsdrüsen zu deuten sind. Talgdrüsen finden sich noch an den Sinushaaren von Embryonen, wenn auch in sehr schwacher Ausbildung vor; sie schwinden aber allem Anscheine nach später völlig. In dieser Hinsicht ist also die Haut der Sirenen noch nicht so weit rückgebildet, wie die der Cetaceen, wo die Talgdrüsen völlig fehlen.

Aus dem 3. Kapitel, der Entwickelung des Gebisses der Sirenen, worüber bisher fast noch nichts bekannt war, mag hervorgehoben werden, dafs die Vorfahren von Manatus aufser den bleibenden Backzähnen ein Gebifs gehabt haben, welches im Unterkiefer drei Schneidezähne, einen Eckzahn und mindestens drei Prämolaren besafs. Die Molaren gehören dem Material ihres Schmelzkeimes nach zur selben Dentition wie die Prämolaren, also zur ersten, unterscheiden sich aber von ihnen dadurch, dafs das Material für die zweite Dentition, welches bei den Prämolaren gesondert bleibt und dem Ersatzzahn den Ursprung giebt, bei den Molaren durch Verschmelzung mit dem Schmelzkeim erster Dentition mit in die Zahnanlage einbezogen wird. Für das Gebifs vom Halicore ist die Thatsache wichtig, dafs im Oberkiefer, entgegen der bisherigen Ansicht, im Zwischenkiefer ständen jederseits zwei Schneidezähne, von denen der vordere früh resorbirt würde, während der hintere sich zum Stofszahn entwickele, nur ein Stofszahn erster Dentition sich findet und im späteren Embryonalleben erst sich anlegend, dessen Ersatzzahn, der sich allmälig zum bleibenden Stofszahn ausbildet. Im Unterkiefer von Halicore kommt es auch zur Anlage eines Stofszahnes, welcher der ersten Dentition angehört und sich später nicht erheblich weiter entwickelt. Die Höcker der Backzähne von Halicore werden bereits bei jungen Thieren rasch abgekaut und die abgeschliffenen Flächen nehmen mit zunehmendem Alter immer gröfsere Ausdehnung an. Herr Kükenthal fand nun, dafs bei einem kurz vor der Geburt stehenden Embryo diese Kauflächen schon sehr deutlich ausgeprägt sind, zu deren Ausbildung beim Embryo ein Resorptionsprocess in den Spitzen der Höcker den ersten Anstofs gegeben haben mufs. Da die Unterkieferzähne noch nicht angelegt sind, kann das Abschleifen durch Druck der Kauthätigkeit nicht erfolgt sein; man kann folglich nur zur Erklärung durch Vererbung greifen und wir haben hier einen typischen Fall vor uns, in welchem die Vererbung einer Eigenschaft stattfindet, welche das Thier durch functionelle Anpassung im Laufe des individuellen Lebens erst erworben hat.

III. Band: Monotremen und Marsupialier II. 1. Lieferung (des ganzen Werkes Lieferung 11). Mit 96 Abbildungen im Text.

Dieses Heft enthält auch nur eine einzige gröfsere Arbeit:

Th. Ziehen: Das Centralnervensystem der Monotremen und Marsupialier. Ein Beitrag zur vergleichenden makroskopischen und miskroskopischen Anatomie und zur vergleichenden Entwickelungsgeschichte des Wirbelthiergehirns. I. Theil: Makroskopische Anatomie.

Ein grofses Material gut conservirter Gehirne stand dem Verf. zur Untersuchung, 26 Gehirne von Echidna aculeata var. typica, 10 Gehirne von Ornithorhynchus anatinus Gray und 36 Gehirne von Beutelthieren. Bezüglich aller Einzelheiten müssen wir auf die äufserst eingehende Arbeit selbst verweisen; es mag nur als allgemeines phylogenetisches Ergebnifs hervorgehoben werden, dafs den beiden Monotremen, Echidna und Ornithorhynchus, einerseits und der Reihe der untersuchten Marsupialier andererseits zahlreiche, sehr wesentliche, constante und bestimmte Unterscheidungsmerkmale zukommen, welche der Zugehörigkeit zu zwei verschiedenen Ordnungen entsprechen. In der Reihe der Marsupialier zeigen Perameles, Dasyurus und Didelphys eine bemerkenswerthe Uebereinstimmung des Hirnbaues, welche schwerlich lediglich als Convergenzerscheinung (starke Entwickelung des Riechapparates) aufzufassen ist. Weder Echidna noch Ornithorhynchus zeigen eine besondere, nähere Beziehung zu irgend einem der untersuchten Beuteltiere. Trotz typischer, gemeinsamer Züge zeigen diese beiden Monotremen andererseits sehr erhebliche Verschiedenheiten. Speciell liegt beim Schnabelthiere eine ganz eigenartige Hirnbildung vor, welche sich ungezwungen auf relative Verkümmerung des Geruchssinnes und die enorme Entwickelung der Trigeminusfunctionen zurückführen läfst. Die Beziehung zur Lebensweise liegt auf der Hand. Jedenfalls sind Ornithorhynchus und Echidna innerhalb der Reihe der Monotremen weit von einander entfernt. Ihre Gehirne sind ebenso verschieden, wie dasjenige eines lissencephalen Halbaffen (z. B. Chirogaleus) und dasjenige eines gyrencephalen Affen (z. B. Hylobates). —r.

Vermischtes.

Aus der Pechblende hatten Herr und Frau P. Curie durch rein chemische Verfahren eine Substanz extrahirt, welche sehr stark (Uran-) Strahlen aussandte, durch ihre chemischen Charaktere dem Wismuth nahe zu stehen schien und als wahrscheinlich neues Element mit dem Namen „Polonium“ belegt wurde (Rdsch. 1898, XIII, 491). Im Verein mit Herrn G. Bemont diese Untersuchungen weiterführend, hat das Forscherpaar nun einen zweiten stark strahlenden Stoff in der Pechblende gefunden, der sich von dem ersten durch seine chemischen Eigenschaften wesentlich unterscheidet. Während Polonium aus der sauren Lösung durch Schwefelwasserstoff, durch Wasser und Ammoniak gefällt wird, wird die neue Substanz, die dem reinen Barium sehr ähnlich ist, weder von Schwefelwasserstoff, noch vom Schwefelammonium, noch durch Ammoniak niedergeschlagen. Das Sulfat ist in Wasser und Säuren unlöslich, das Carbonat in Wasser u. s. w.; endlich giebt diese Substanz das Bariumspectrum. Gleichwohl enthält der neue Stoff, wenn er auch zum gröfsten Theil aus Barium bestehen mag, ein neues Element, das chemisch dem Barium nahe steht und ihm das starke Strahlungsvermögen giebt. Denn Barium und seine Verbindungen strahlen für gewöhnlich nicht, während die Masse nach wiederholter Reinigung 900 mal so stark strahlte als Uran; auch hat Frau Curie durch directe Versuche gezeigt, dafs die Strahlung eine atomare Eigenschaft ist. Endlich hat Herr Demarçay die Substanz der Spectralanalyse unterworfen und hat neben dem Spectrum des Bariums, Bleies, des Platius (von den Elektroden) und des Calciums (vom Lösungsmittel), eine Linie von der Wellenlänge 3814,8 gefunden, die stärker war als die Bariumlinien und keinem bekannten Elemente zugeschrieben werden kann. Als die Masse bei ihrer Reinigung etwa 60 mal so stark strahlte als Uran, war die neue Linie kaum sichtbar, als aber dann das Strahlungsvermögen nach weiterer Reinigung 900 mal so grofs war als das des Urans, war die Linie sehr leicht wahrnehm-

bar. Die Verff. glauben daher ein neues Element, wenn auch nicht isolirt, so doch nachgewiesen zu haben, und nennen dasselbe „Radium“.

Ein bemerkenswerther Fall von Mimicry wird von Herrn Raciborski in einem an interessanten Einzelheiten reichen Aufsatze über biologische Beobachtungen auf Java erwähnt. (Flora. 1898, Bd. 85, S. 345.) Die Blumenknospen der epiphytischen Orchidee Renanthera moschifera haben eine auffallende Aehnlichkeit mit Schlangenköpfen. „Der durch die mit Schlingpflanzen verwebte Strauchvegetation wandernde Botaniker bemerkt manchmal unmittelbar vor den Augen den Kopf einer auf den Sträuchern und Lianen jagenden Schlange; wer solche einmal gesehen hat, der wird erstaunt sein bei dem Anblick der ganz ähnlichen, ebenso aus dem Blattgewirr hervorragenden, auf langen Fruchtknoten sitzenden Knospen der Renanthera moschifera. Es sind hier europäische Damen, welche ihren Widerwillen bei dem Anblick dieser Knospen nicht verhergen können.“ Verf. konnte nicht experimentell feststellen, inwieweit diese Mimicry der Pflanze von Nutzen ist. F. M.

An der Universität Göttingen wird vom 10. bis 22. April 1899 ein naturwissenschaftlicher Ferien-cursus für Lehrer an höheren Schulen stattfinden, an dem die Theilnahme jedem Oberlehrer nach Meldung (für Preufsen bei den betreffenden Provinzial-Schulcollegien) gratis freisteht. Das vom Minister genehmigte Programm umfafst folgende Vorträge, Curse und Excursionen: Prof. Amhronn: Geodätische Demonstrationen; Prof. Behrendsen: Ueber messende Versuche im physikalischen Unterricht auf höheren Schulen; Prof. Berthold: Neuere Ergebnisse auf dem Gebiete der physiologischen Botanik, Demonstrationen im Institut und Garten, Excursion; Prof. Ehlers: Die Morphologie des Schädels und der Ursprung der Säugethiere, Demonstrationen; Prof. von Koenen: Neuere Ergebnisse geologischer Forschungen inbezug auf Schichtenfolge und Gebirgsbau, Demonstrationen, Excursionen; Prof. Engen Meyer: Demonstration des physikalisch-technischen Instituts; Prof. Nernst: Ueber Ioneu-Reactionen, Theorie des Accumulators, Besichtigung des physikalisch-chemischen Instituts; Prof. Schönflies: Hauptlehren der darstellenden Geometrie, Besichtiguug des mathematischeu Instituts; Prof. Wagner: Ueber die Biosphäre, Cartometrische Methoden, Demonstrationen im Institut; Prof. Wiechert: Demonstration des geophysikalischen Instituts. —

An der Universität Berlin wird der nächste Feriencursus für Lehrer erst Michaelis 1899 stattfinden und zwar unter der bisherigen Leitung der Herren Proff. Schwalbe und Vogel. Eine Ausstellung physikalisch-chemischer und physikalischer Lehrmittel ist iu Aussicht genommen.

Die naturwissenschaftlich-mathematische Facultät der Universität Strafsburg hat den Geh. Oberfinanzrath Gustav Gauss wegen seiner Verdienste um die Feldmefskunde zum Ehrendoctor ernaunt.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat den Prof. Dr. Mendelejeff (Petersburg) zum correspondirenden Mitgliede erwählt.

Die Belgische Akademie der Wissenschafteu hat den Prof. E. Ray Lankester zum auswärtigen Mitgliede erwählt.

Ernannt: Prof. R. v. Wettstein in Prag zum Professor der systematischen Botanik und zum Director des botanischen Gartens in Wien; — Dr. Domenico Saccardo zum Professor der Botanik in Bologna; — Herr Dyhowski zum Director des Kolonialgartens in Vincennes; — Dr. Fleurens zum Professor der technischen Chemie am Pariser Conservatoire des arts et métiers; — Privatdocent Dr. Natanson in Wien zum aufserordentlichen Professor der mathematischen Physik an der Universität Krakau; — Privatdoceut Dr. Moritz Hoernes zum aufserordentlichen Professor der prähistorischen Archäologie an der Universität Wien.

Habilitirt: Dr. Binz für Chemie an der Universität Bonu; — Dr. Emden für Physik und Meteorologie an der technischen Hochschule München.

Gestorhen: der Chemiker J. D. Pritchard iu Port Tennant, Wales, 86 Jahre alt; — am 3. Februar in Berlin der Civilingenieur L. A. Veitmeyer; — der Zoologe Thomas Hincks, F. R. S.; — in Neapel der Professor der Physiologie an der zoologischen Station, Dr. Carl Schoenlein, 40 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Unter den interessanteren Veränderlichen vom Miratypus werden die folgenden im März 1899 ihr Helligkeitsmaximum erreichen:

Tag	Stern	Gr.	*AR*	Decl.	Periode
1. März	*RT* Cygni . . .	7.	19h 40,8m	+48° 32′	198 Tage
1. „	*R* Cassiopeiae .	6.	23 53,3	+50 50	429 „
4. „	*S* Coronae . . .	7.	15 17,3	+31 44	361 „
7. „	*S* Librae	8.	15 15,6	−20 2	192 „
8. „	*T* Aquarii . . .	7.	20 44,7	− 5 31	204 „
21. „	*W* „	8.	20 41,2	− 4 27	381 „
31. „	*V* Ophiuchi . . .	7.	16 21,2	−12 12	304 „

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im März 1899 für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. März	9,2 h	*S* Cancri	17. März	11,5 h	λ Tauri
1. „	16,7	*U* Ophiuchi	17. „	15,1	*U* Ophiuchi
2. „	7,6	*R* Canis maj.	18. „	13,6	*W* Delphini
2. „	12,8	*U* Ophiuchi	19. „	8,5	*R* Canis maj.
3. „	10,8	*R* Canis maj.	20. „	8,5	*S* Cancri
3. „	13,3	Algol	20. „	14,3	δ Librae
4. „	7,3	*U* Cephei	21. „	8,9	*U* Coronae
6. „	10,1	Algol	21. „	10,4	λ Tauri
6. „	15,1	δ Librae	22. „	15,9	*U* Ophiuchi
7. „	13,5	*U* Coronae	23. „	12,1	*U* Ophiuchi
7. „	13,6	*U* Ophiuchi	25. „	9,2	λ Tauri
9. „	6,9	Algol	26. „	11,8	Algol
9. „	7,0	*U* Cephei	27. „	7,3	*R* Canis maj.
10. „	6,4	*R* Canis maj.	27. „	13,8	δ Librae
11. „	9,7	*R* Canis maj.	27. „	16,7	*U* Ophiuchi
12. „	14,4	*U* Ophiuchi	28. „	10,6	*R* Canis maj.
13. „	14,7	δ Librae	28. „	12,8	*U* Ophiuchi
14. „	6,7	*U* Cephei	29. „	8,1	λ Tauri
14. „	11,2	*U* Coronae	29. „	8,6	Algol

Folgende Tahelle giebt die Positionen der bei uns sichtharen Veränderlichen vom Algoltypus für das mittlere Aequinoctium von 1900,0, sowie ihre Gröfsen und Perioden in Tagen:

Stern	*AR*	Decl.	Gröfse Max.	Gröfse Min.	Periode Tage
U Ophiuchi . .	17 h 11,4 m	+ 1° 19′	6.	7.	0,83869
R Canis maj. .	7 14,9	−16 12	6.	7.	1,13595
δ Librae . . .	14 55,6	− 8 7	5.	6.	2,32735
U Cephei . . .	0 53,4	+81 20	7.	9.	2,49280
Y Cygni . . .	20 48,1	+34 17	7.	8.	2,49633
Algol	3 1,7	+40 34	2.	4.	2,86731
U Coronae . .	15 14,1	+32 1	8.	9.	3,45223
λ Tauri	3 55,1	+12 13	3.	4.	3,95292
Z Herculis . .	17 3,6	+15 9	7.	8.	3,99201
W Delphini . .	20 33,1	+17 56	9.	12.	4,8064
S Cancri . . .	8 38,2	+19 24	8.	10.	9,4845

A. Berberich.

Berichtigung.

Zur Notiz über die Sammluugen des verstorbenen Beling (Rdsch. XIV, 68, Sp. 2) werden wir freundlichst darauf aufmerksam gemacht, dafs dieselben nicht dem Verein für Naturwissenschaften, sondern dem Herzogl. Naturhistor. Museum in Braunschweig überwiesen und bereits dahin überführt wordeu sind.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrafse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 25. Februar 1899. Nr. 8.

J. J. Thomson: Ueber die Elektricitätsladuug, welche den durch Röutgenstrahlen erzeugten Ionen anhaftet. (Philosophical Magazine 1898, Ser. 5, Vol. XLVI, p. 528.)

Die Gröfse der Elektricitätsladung, welche den beim Durchgang vou Röntgenstrahlen durch ein Gas entstehenden Ionen anhaftet, hat der Verf. in folgender Weise zu ermitteln gesucht: Mifst man den Strom, der durch ein den Röntgenstrahlen expouirtes Gas hei Einwirkung einer bekannteu elektromotorischen Kraft geht, so bestimmt man den Werth des Productes nev, in welchem n die Anzahl der Iouen in der Volumeinheit des Gases, e die Ladung eines Ions und v die mittlere Geschwindigkeit der positiven uud negativen Ionen unter dem Einflufs der einwirkenden elektromotorischeu Kraft bedeuten. Den Werth von v hat Rutherford (Rdsch. 1898, XIII, 105) für eine grofse Reihe von Gasen bestimmt, man erhält also, wenn man diesen zugrunde legt, durch die Messung des Stromes die Gröfse ne und wenu man n bestimmen kann, läfst sich der Werth e ableiten.

Die Methode, welche n ergeben sollte, stützte sich auf die Eutdeckuug Wilsons (Rdsch. 1897, XII, 497), nach welcher beim Durchgang von Röntgenstrahlen durch staubfreie Luft eine Wolke entsteht bei einer Ausdehnuug, die ohne Strahlen keine Condeusatiou hervorbriugen würde. Wird in staubfreier Luft plötzlich eine bestimmte Ausdehnung erzeugt, so wird infolge der Temperaturerniedriguug eine bestimmte und herechenbare Menge von Wasser abgeschieden; wenn aber das Gas Strahlungen ausgesetzt wird, so scheinen die durch diese gebildeten Ionen als Kerne zu wirken, auf welche das Wasser sich niederschlägt. Kenuen wir die Gröfse der Tropfen und die Meuge des in der Volumeinheit abgeschiedenen Wassers, so läfst sich die Anzahl der Tropfen und somit die Zahl der Ionen in der Volumeinheit des Gases hestimmeu. Aus der zu ermitteludeu Tropfengröfse erhalteu wir n und da wir aus der elektrischen Untersuchung ne kennen, haben wir das Material zur Bestimmung von e.

Die Messung der Tropfengröfse in einer Wolke kann entweder optisch erfolgen durch die Diffraction eines durch die Wolke gehenden Lichtbündels oder durch Beobachtung der Geschwindigkeit, mit welcher die Wolke zu Boden sinkt; wegen einer Reihe von Fehlern, die der ersten Methode auhaften, wurde die zweite verwendet und die Geschwindigkeit des Niedersiukens in der Weise beobachtet, dafs man die Zeit ermittelte, welche die obere Grenze der durch Bogenlicht erhellten Wolke brauchte, um durch eine bestimmte Wegestrecke zu fallen.

Die Versuche des Herrn Thomsou beschäftigten sich zunächst mit der Frage, ob die durch Ausdehnung eines Gases erzeugten Tropfen sich auf die Ionen ablagern, ob diese also als Kerne wirkeu. Wir wissen bereits aus directen Versuchen an Dampfstrahlen in der Nähe einer Elektricität aussendenden Elektrode, dafs die elektrisirten Partikel als Kerne wirken; ferner hatte Wilson gezeigt, dafs durch Ausdehnung staubfreier Luft Wolken entstehen, wenn eine Elektricität abgebende Elektrode in die Luft gebracht wird. Einen noch directeren Beweis lieferte folgendes Experiment: Wenn die durch Röutgenstrahlen erzeugten Ionen als Kerue für die Tropfenbildung wirkeu, dann mufs die Wolkenbildung ausbleihen, wenn durch ein starkes elektrisches Feld die Iouen aus dem Gase entfernt werden. Dies war nuu factisch der Fall zwischen zwei parallelen Platten, welche durch Verbinduug mit einer Batterie eine Poteutialdifferenz von 400 V. besafsen; staubfreie Luft wurde zwischen deu Platten von Röutgenstrahlen durchzogen und gab bei der Verdünnuug eine dichte Wolke, wenn die Platten von der Batterie getrennt waren, während nur eine sehr dünne Wolke eutstand, wenn die Platten mit der Batterie verbunden waren, und diese Wolke war gleich dicht, wenn Röntgenstrahlen durch das Gas giugen, oder weun sie nicht einwirkten.

Weiter mufste untersucht werden, oh die durch die Ausdehnung der Luft erzeugte Wolke alle Iouen einschliefse. Hierbei mufs hervorgehobeu werden, dafs man die Ausdehnungen nur innerhalb enger Grenzen anwenden kann, das Verhältnifs zwischen dem Endvolumen und dem Anfangsvolumeu mufs sich zwischen 1,25 und 1,40 halten, weil bei stärkereu Ausdehnungen die Wolke schon ohne Röntgenstrahlen sehr dicht ist und eiue Steigerung der Condensation durch die Strahlen schwer wahrnehmhar wird. Mit Ausdehnungen iuuerhalb dieser Grenzen fand mau bei Anwendung starker Röntgenstrahlen, dafs eiuc Steigerung ihrer Stärke die Zahl der Tropfeu in der Wolke nicht vermehrte. Man beobachtete aber mit diesen starkeu Strahlen, dafs die Wirkung der Röntgeustrahleu auf die Erzeugung der Wolke uicht erschöpft wurde durch die erste Ausdehnung, selbst

wenn die Strahlen unmittelbar nach der ersten Ausdehnuug abgehalten wurden, denn eine zweite Ausdehnung erzeugte wiederum eiue Wolke und zuweilen waren sechs oder sieben Ausdehnungen, die sich über fünf oder sechs Minuten erstreckten, erforderlich, bevor die Wirkung der Strahlen verschwunden war. Hieraus müssen wir annehmen, dafs bei starker Strahlung nicht alle Ionen von der durch die erste Ausdehnung erzeugten Wolke niedergeschlagen werden; aber die erste Ausdehnung scheint auch die zurückbleibenden Ionen gröfser und beständiger zu machen, da sie noch nach mehreren Minuten eine wolkenbildeude Wirkung äufsern, während, wenn keine Ausdehnuug stattgefunden, die Wirkung der Strahlen nur wenig Secunden nach dem Absperren anhält. Weiter können die modificirten Ionen auch bei schwächeren Ausdehnungen Wolken bildeu als die ursprünglichen. Ferner werden die secundären Wolken der folgenden Ausdehnungen durch ein elektrisches Feld uur wenig beeinflufst, was dafür spricht, dafs die Ionen gröfser sind; die Anwesenheit dieser modificirten Ioneu scbeiut aber dem Gase keine bemerkbare Leitungsfähigkeit zu geben.

Wie diese secundären Wolken auch erklärt werden müsseu, so ist so viel klar, wenn die Strablen stark genug sind, um sie zu erzeugeu, dann kann man aus den Beobachtungen der primären Wolken nicht die Zahl der Ionen ableiten. In den eigeutlichen Versuchen wurden daher die Strableu durch zwischeugeschaltete Aluminiumschirme so lauge abgeschwächt, bis durch die zweite Ausdebnung keine weitere Wolke mehr entstand. Ferner wurde der Einflufs der Ausdebuung auf die Zahl der niedergeschlageuen Ionen gemessen und hierbei gefunden, dafs bei stärkerer Ausdehnung eiue etwas gröfsere Auzahl von Ionen umschlossen wurde. Versuche mit geringeren Ausdehnuugen schienen darauf hinzuweisen, dafs eine beträchtliche Zunahme der abgeschiedenen Ionen stattfindet, wenn die Ausdehnung von unter 1,3 auf einen gröfseren Werth steigt. Dieses Verhalten soll wegen seiner Wichtigkeit für die Luftelektricität eingehender uutersucht werden.

Zur Darstellung der eigentlichen Versuche übergehend, giebt Verf. eine Beschreibung und Abbildnug des benutzteu Apparates, eine Entwickelung der Versuchsanstellung und der zur Berechnung der Beobachtungszablen benutzten Formeln. Aus der Geschwindigkeit der Senkung der Wolken wurde die Gröfse der Tropfen und aus dieser ihre Zahl $n = 2{,}94 \times 10^4$ im cm^3 des ausgedehuten Gases oder $= 4 \times 10^4$ im cm^3 des nicht ausgedehnten gefuuden. Aus den elektrischeu Messungen, die zunächst in Luft ausgeführt wurden, ergab sich schliefslich für e der Werth $6{,}3 \times 10^{-10}$; da aber in der Wolke auch Tröpfchen waren, die nicht durcb Ionen condensirt waren, wurde uuter Berücksichtigung dieses Verbältnisses als Mittelwerth $e = 7{,}3 \times 10^{-10}$ gefunden; wegen der Leitung der Glaswände mufste aber dieser Werth auf $6{,}5 \times 10^{-10}$ elektromotorische Einheiten reducirt werden. Eine Versuchsreihe mit Wasserstoff statt der Luft gab uucorrigirt $e = 6{,}7 \times 10^{-10}$, was darauf hinweisen würde, dafs die Ladung der Ionen im Wasserstoff die gleiche ist wie in Luft, ein für die Theorie der Ionisirung der Gase wicbtiges Resultat. Unter Berücksichtigung der noch nicht immer genügend erwiesenen Voraussetzungen, die den Berechnungen zugrunde liegen, ist es von Interesse, dafs der für die Ladung eines Wasserstoffious gefundene Werth vou derselben Gröfsenordnung ist, wie der nach anderen Methoden von anderen Physikern ermittelte.

O. Maass: 1. Die Keimblätter der Spongien und die Metamorphose von Oscarella. (Zeitschr. f. wissensch. Zool. 1898, Bd. LXIII, S. 665.) 2. Die Ausbildnng des Kanalsystemes und des Kalkskelettes bei jungen Syconen. (Verhandl. d. Deutsch. Zool. Ges., Heidelberg 1898, S. 132.)

Die Schwämme (Spongien oder Porifereu) dürfen im Hiublick auf ibre gauze Organisation, sowie ihre geringen Lebensäufserungen jedenfalls als die niedersten Metazoen bezeichnet werden. Zwar giebt es unter den Cölenteraten zweifellos viele, welche einfacher gebaut sind als sie, aber diese zeigen doch im Hinblick auf die Ausbildung einzelner Organsysteme, vor allen Diugeu des Nervensystems, welches jenen fehlt, eine höhere Stufe der Ausbildung. Obwohl die Poriferen vielfach mit den Cöleuteraten vereinigt werden, zeigen sie andererseits so grofse Unterschiede vou ihnen, dafs eiue Trennung beider sehr gerechtfertigt erscheint. Die hierfür mafsgebenden Hauptmerkmale der Scbwämme sind die den Körper von aufsen her durchsetzenden Porenkanäle, die Verwendung der gröfseren, zunächst (im Vergleich mit den Cöleuteraten) mundähulich erscheinenden Oeffnung (des Osculums) als Ausströmuugsöffnuug und endlich die Ausbildung einer Mittelschicht zwischen der den Körper bedeckenden und der den sogenaunten Gastralraum, bezw. das Kanalsystem auskleidenden, einschichtigen Zellenlage. Dies letztere Verhalten hat seit lange eiuen schwierigeu Punkt in der Auffassung der Spongien gebildet und erfuhr durch die entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen der vergangenen Jahre eine neue Beleuchtung. Bei diesen und damit bei Behandlung der Streitfrage nach den Verwandtschaftsverhältnissen der Spongien und ihrer Stellung im zoologischen System war auch der Verf. lebhaft betheiligt und aus den beiden vorliegenden Arbeiten soll, unter Vernachlässigung der specielleren Angaben, hauptsächlich das auf die genaunte allgemeinere Frage bezügliche herausgegriffen werdeu.

Die Uutersuchungen beziehen sich auf zwei im Spongiensystem weit von einander entfernt stehende Formen, nämlich auf einen Kalkschwamm (Sycaudra setosa und raphanus) uud auf einen skeletlosen Scbwamm, einen Angehörigen der sog. Myxospongien (Oscarella lobularis), beide Bewohuer des Mittelmeeres. An Sycandra studirte der Verf. vor allem das noch weuig bekannte Auftreten der als Ausstülpungen der Wandung des jungen, schlauchförmigen Schwammes

entstehenden, sog. Radialtuben, die nur da gebildet werden, wo im Gastralraum ein Kragengeifselepithel, diese für die Schwämme so charakteristische entodermale Zellschicht, vorhanden ist. Dadurch verschwindet das anfangs in grofser Ausdehnung im Gastralraum vorhandene Kragenepithel immer mehr aus diesem, indem es sich in die neu gebildeten Tuben zurückzieht, wie es ja auch beim ausgebildeten Schwamme in den Radialtuben angetroffen wird. Es scheint, dafs mit dem Zurückweichen des hohen Kragenepithels von aufsen her ein Hineindrängen des abgeplatteten Epithels erfolgt; das innere Plattenepithel geht also in das des äufseren Körpers über und stammt von ihm her. In späteren Stadien liefs sich feststellen, dafs nicht nur gestreckte, epitheliale Zellen von aufsen her zwischen das Gastrallager gelangen, sondern alle Elemente der dermalen Schicht (Nadeln und Nadelbildner, Zwischensubstanz und ihre Zellen); besonders stark wird die Zwischensubstanz vermehrt und der Schwamm zeigt sich jetzt nicht mehr epithelartig aus zwei Blättern aufgebaut, sondern er weist ein Parenchym auf; in der dermalen Schicht hat sich die Arbeitstheilung zwischen den bedeckenden Epithelien und den darunter liegenden sog. mesodermalen Elementen vollzogen.

Für Oscarella, deren Entwickelungsgeschichte bisher in abweichender Weise aufgefafst werden konnte, stellte Herr Maass fest, dafs die Entwickelung dieses Schwammes nicht, wie man glaubt, einen besonderen Typus repräsentirt, sondern sich durchaus auf diejenige anderer Schwämme zurückführen läfst, indem ebenfalls ein (nur später eintretendes) zweischichtiges Larvenstadium vorhanden ist und diese Schichten dieselbe Verwendung finden, wie es oben bereits für einen Kalkschwamm gezeigt wurde. Da Oscarella in ihrem Bau von Sycandra stark verschieden ist, machen sich selbstverständlich in diesen Umbildungsvorgängen gewisse Differenzen geltend, doch sind dieselben nicht wesentlicher Natur.

Da nunmehr bei den einzelnen recht verschiedenartigen Abtheilungen der Spongien, Kalk-, Kiesel- und Hornschwämmen eine grofse Uebereinstimmung in der Entwickelung nachgewiesen werden konnte, liegt es sehr nahe, diese Entwickelungsvorgänge zu deuten und mit denjenigen anderer Metazoentypen zu vergleichen. Hierbei beginnt jedoch sofort die Schwierigkeit. Dieselbe liegt darin, dafs die Zellschichten der Schwammlarven eine Vergleichung mit den zweischichtigen (Gastrula-) Larven anderer Metazoen insofern nicht gestatten, als sie späterhin eine Umlagerung erfahren und in anderer Weise als bei diesen sich zu den Körperschichten des ausgebildeten Thieres verhalten. Geht man bei dem Vergleich von diesem letzteren aus, d. h. will man die Blätter der Larve nach ihrem späteren Schicksal bestimmen, so zeigt sich, dafs in der Larve das innere Blatt aufsen und das äufsere innen gelegen ist. Man sieht sich also der Schwierigkeit gegenüber, dafs man die beiden primären Keimblätter der übrigen Metazoen mit den Körperschichten der Porifera nicht recht zu homologisiren vermag; von verschiedenen Seiten ist man deshalb von einem solchen Beginnen überhaupt zurückgekommen; man meint, dafs sich die Spongien nicht so weit mit allen übrigen Metazoen vergleichen liefsen, vielmehr von diesen unabhängig oder doch sehr früh von ihnen getrennt seien, so dafs sie in diesen im Thierreich sonst sehr übereinstimmenden Vorgängen völlig vereinzelt stünden.

Weit geringere Schwierigkeit bietet die ebenfalls von den verschiedenen Autoren oft discutirte Dreischichtigkeit des Schwammkörpers, da diese, wie schon aus der obigen Darstellung hervorgeht, nur eine secundäre und durch Differenzirung des äufseren Blattes entstanden ist. Diese Ansicht, dafs die Sonderung in ein äufseres, aus Plattenepithel bestehendes (Ectoderm-), ein inneres, aus Kragenzellen zusammengesetztes (Entoderm-) und endlich ein dazwischen liegendes, parenchymatisches (Mesoderm-) Blatt nur secundärer Natur und auf eine Zweischichtigkeit des Körpers zurückzuführen sei, wurde auch schon in früheren Jahren geäufsert; daher konnte denn auch ein so ausgezeichneter Kenner der Spongien, wie F. E. Schulze, zu der vom Verf. gegebenen Darstellung ausdrücklich seine Zustimmung aussprechen, indem er auf die von ihm selbst bereits vor 20 Jahren vertretene Auffassung hinwies, nach welcher den Spongien nur zwei Keimblätter zukämen, „wenngleich durch die später erfolgende Ausbildung einer bindgewebigen Schicht zwischen dem äufseren Plattenzellenlager und dem inneren Kragengeifselzellenlager schliefslich drei verschiedene Gewebsschichten auftreten“. Seine Ueberzeugung fafste F. E. Schulze schon damals in den Satz zusammen: „Die Spongien sind zweiblätterige aber dreischichtige Thiere.“

Man sieht, dafs die eingangs auf Grund des Baues der ausgebildeten Thiere betonten Differenzen der Spongien mit anderen Metazoen und speciell mit den Cölenteraten auch durch ihre stark abweichende Entwickelungsgeschichte bestätigt werden, wozu noch andere hier nicht besonders zu erwähnende Gründe hinzukommen, so dafs zum mindesten die Lostrennung von den Cölenteraten geboten erscheint. K.

Ein Vorschlag zur Untersuchung des Nordlichtes.

Von Julius Bernstein (Halle a. S.).

Bei Betrachtung des im Herbst vorigen Jahres in unserer Gegend erschienenen Nordlichtes war mir die schon von Anderen bemerkte Aehnlichkeit der von dem Centrum radiär hervorschiefsenden Strahlen mit Kathodenstrahlen einer Vacuumröhre, wenn sie phosphorescirende Körper treffen, ebenfalls aufgefallen. Diese Strahlen erstreckten sich in dem beobachteten Falle fast bis über den Zenith hinaus. Es wäre nun möglich, dafs dieselben nicht nur in den höheren Luftschichten, sondern auch in den tieferen, ja in der unmittelbaren Umgebung vorhanden wären, aber daselbst nicht ohne weitere Hülfsmittel wahrzunehmen sind. Da man ja in den nördlicheren Ländern und bei Nordlandexpeditionen oft Gelegenheit zur Beobachtung der Nordlichter hat, so möchte ich mir erlauben, folgenden Vorschlag zur Untersuchung des von ihnen ausgesendeten Lichtes zu machen.

Man richte eine Lochkamera aus Zinkwänden, welche hinten mit einem phosphorescirenden Schirm versehen ist, auf den Himmel in der Richtung der hervortretendeu Strahlen und betrachte das Bild des Schirmes mit verdecktem Kopfe. Man wird zuächst ein Bild des erleuchteten Himmels sehen. Schiebt man nun eiu dünnes Aluminiumfenster vor das Loch der Kamera, so müfste ein eindringeuder Kathodenstrahl auf dem Schirm einen hellen Fleck erzeugen, und die Gegenwart desselben würde noch deutlicher hervortreten, wenn dieser Fleck bei Annäherung eines Magneten gegen den Strahl in senkrechter Richtung abgelenkt würde, womit der Beweis für das Vorhandensein von Kathodenstrahlen geliefert wäre. Sicherlich würde diese nur vorläufig skizzirte Versuchsanordnnng, wenn sie positive Resultate verspricht, im Laufe der Beobachtung mancherlei Aenderungen erfahren. Es war zunächst nur meine Absicht, durch Veröffentlichung des ausgesprochenen Gedankens zu einer Untersuchung in der angedeuteten Richtung anzuregeu.

W. Behn: Ueber die specifische Wärme eiuiger Metalle bei tiefen Temperaturen. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXVI, S. 237.)

Erst durch die Verflüssigung der sogenannten „permanenten" Gase ist es möglich geworden, sehr tiefe Temperaturen zu erzielen und die physikalischen Eigenschaften der Körper bei diesen zu bestimmen. So wurde im vorliegenden Falle die specifische Wärme einiger Metalle gemessen (gleichzeitig auch von Trowbridge, Rdsch. 1898, XIII, 446) und zur Abkühlung der Metalle flüssige Luft verwandt. Die Metalle wurden in Form von Cylindern benutzt. Der betreffende Metallcylinder wurde an einem Seidenfaden befestigt in ein Reagensglas gebracht, dieses dann mit einem Gnmmipfropfen verschlossen. Das Reagensglas wurde in ein Bad von flüssiger Luft eingesenkt und mindestens 90 Minuten darin gelassen. Die Temperatur des Bades wurde mit Thermoelementen aus Eisen und Constantan und einem Zeigervoltmeter gemessen. Die specifischen Wärmen wurden dann nach der bekannten Mischungsmethode bestimmt. Als Mischflüssigkeit diente Wasser von etwas über 20° C. in einem Silber- oder Messing-Calorimeter. Der Metallcylinder wurde an dem Seidenfaden schnell herausgezogeu, in das Wasser eingesenkt, und die Temperaturänderung des Wassers an einem Thermometer beobachtet.

Auch wurden die specifischen Wärmen für das Gebiet von $-80°$ bis $+18°$ (Zimmertemperatur) bestimmt. Als Kältebad diente hierbei eine Mischung von fester Kohlensäure und absolutem Alkohol. Untersucht wurden so Blei, Platin, Iridinm, Palladium, Kupfer, Nickel, Eisen uud Aluminium. Bei alleu zeigt sich eine Abnahme der specifischen Wärme bei sinkender Temperatur, und zwar im allgemeinen eine um so stärkere Abnahme, je gröfser die specifische Wärme des betreffenden Metalles ist, wie dies aus folgenden Zahlenangabeu leicht zu ersehen ist.

	Mittlere specifische Wärme für das Temperaturintervall von		
	$+100°$ bis $+18°$	$+18°$ bis $-79°$	$-79°$ bis $-186°$
Blei	0,0310	0,0300	0,0291
Platin . . .	0,0324	0,0311	0,0277
Palladium .	0,0590	0,0567	0,0491
Kupfer . .	0,094	0,0883	0,0716
Eisen . . .	0,113	0,0999	0,0721
Alumiuium .	0,22	0,195	0,153

Besonders bemerkenswerth ist, dafs es nach der graphischen Darstellung der Abnahme der specifischeu Wärmen mit der Temperatur als möglich erschcint, „dafs sämmtliche Curven bei der absoluten Temperatur 0° sich schneiden", dafs also die specifischen Wärmen dort alle den gleicheu sehr kleiuen Werth (0?) annehmen. Jedoch wird diese Ansicht hier nur als Vermuthung geäufsert. Rud.

J. Elster u. **H. Geitel:** Versuche an Becquerelstrahlen. (Wiedemanns Annalen der Physik 1898, Bd. LXVI, S. 735.)

Bekauntlich besitzen Uran und seine Verbindungen die Eigenschaft, Strahlen auszusenden, welche den Röntgenscheu ähnlich sind, z. B. elektrisch geladene Körper entladen nnd auf die photographische Platte wirken. Woher die Energie dieser Strahlen stammt, ist eine noch nicht gelöste Frage. Die von Becquerel jahrelang im Dunkeln aufbewahrten Uranpräparate strahlen jetzt noch so wie im Anfang. Vou Frau Curie wurde aus diesem Grunde die Hypothese aufgestellt, dafs der gauze Raum von einer stark durchdringenden, unsichtbaren Strahluug erfüllt sei, welche nur von Uranverbindungen (und einigen auderen Körpern) merkbar absorbirt werde und dann in diesen die Becquerelstrahlen entstehen lasse. Eine anderc, ebeuso geistreiche wie fremdartige Vermuthung hat W. Crookes aufgestellt: er meint, dafs die Urauverbindungen vielleicht den schuelleren von den (nach der kinetischen Gastheorie) in lebhafter Bewegung begriffenen Gasmolekeln der Luft ihre kinetische Energie nehmen und diese in Becquerelstrahlen umsetzen könnten.

Die Verff. unternehmeu es, beide Theorien experimentell zu prüfen. Nach der Crookesschen Ansicht wären von den Uranverbindungen schwächere Wirkungen zu erwarten, wenn diese sich in einem möglichst hoheu Vacuum befinden. Nach Frau Curie wäre z. B. in einem Bergwerk mehrere 100 m tief unter der Erde eine Abschwächung der Wirkung zu erwarten (wegen der doch immerhin anzunehmenden, wenn auch geringen Absorption der den Raum durchziehenden Strahlen in der Erde). Beide Versuche wurden angestellt und ergaben eiu negatives Resultat; beide Theorien sind also jedenfalls sehr unwahrscheinlich. O. B.

A. von Hemptinne: Ueber die katalytische Wirkung des Platin- und Palladium-Schwammes. (Bulletin de l'Académie roy. belgique. 1898, Ser. 3, T. XXXVI, p. 155 u. Zeitschr. f. physik. Chemie. 1898, Bd. XXVII, S. 429.)

Bekanntlich veranlafst Platinschwamm durch seine blofse Anwesenheit die Verbiudung bestimmter Gase, z. B. von Sauerstoff mit Wasserstoff, Wasserstoff mit Acetylen etc. Diese „katalytische" Wirkung des Platins haben Einige durch eine starke Condensation der Gase am Platin erklären wollen, Audere durch chemische Verbindungen des Platins mit den Gasen. Zur Entscheidung zwischen diesen beiden Möglichkeiten zog Herr Hemptinne die Thatsache heran, dafs bei sehr niedrigen Temperaturen die chemischen Reactionen aufhören. Wenn also der Wasserstoff z. B. vom Platin chemisch gebunden wird, dann mufs diese Wirknng in der Kälte anfhören, während, wenn das Platin das Gas nur condensirt, die niedrige Temperatur diese Condensation begünstigen mufs.

In eine zweimal rechtwinkelig gebogene Röhre, deren längeres, offenes Eude in Quecksilber taucht, kann in das andere etwas erweiterte, geschlossene und bewegliche Ende (Reservoir) die absorbirende Substanz gebracht werden; die Röhre wird evacuirt und das Quecksilber steigt zu Barometerhöhe auf; dann wird Wasserstoff in die Röhre eingeleitet nnd das Niveau des Quecksilbers sinkt bis zu einer bestimmten Marke. Man läfst nun den Wasserstoff in das bisher durch einen Hahn abgesperrte Reservoir treten und beobachtet ein Steigen des Quecksilbers in dem Grade, als das Gas von dem absorbirenden Körper aufgenommen wird. Durch Eintauchen des Reservoirs in Kältemischungen konnte die etwaige Wirkung der tiefen Temperatur ermittelt werden.

Zunächst wurde der Fall einer einfachen Condensation, nämlich die Absorption von Wasserstoff durch reine, ausgeglühte Kohle, untersucht. Hierbei zeigte sich bei $-78°$ ein Aufsteigen des Quecksilbers um 288 mm und bei 15° ein Aufsteigen um 53 mm; somit war die Con-

densation in der Kälte ganz bedeutend vermehrt, fast sechsmal so grofs als bei 15°.

Sodann wurde gereinigter, ausgeglühter Platinschwamm und Wasserstoff untersucht. Im leeren Apparat stieg das Quecksilber bei — 78° um 116 mm und bei 15° um 90 mm. Als man dann Wasserstoff zutreten liefs, erhielt man bei — 78° ein Steigen des Hg um 28 mm, bei + 15° um 80 mm. Die Absorption bei — 78° war also kleiner als bei + 15°; die Annahme, dafs es sich um eine reine Oberflächencondensation handelt, mufs daher verworfen werden. Dieses Verhalten wurde durch ähnliche Versuche bestätigt; in einem solchen wurde die Erwärmung zur Zimmertemperatur sehr langsam vorgenommen und das Steigen des Quecksilbers während der Erwärmung näher verfolgt. Die Vergleichung des Quecksilberniveaus mit dem bei leerem Apparate zeigte hierbei, dafs wie die Condensation des Gases auch dessen Auflösung in Platin ausgeschlossen werden mufs. — Ein Versuch bei viel tieferer Temperatur unter Anwendung von flüssiger Luft (— 190° C.) ergab eine ganz intensive Absorption des Wasserstoffs, die nur durch eine Verbindung des Wasserstoffs mit dem am frischen Platin haftenden Sauerstoff erklärt werden kann.

Demnächst wurde eine Reihe von Versuchen mit Platinschwamm und Kohlenoxyd ausgeführt. Auch hier war die Absorption kleiner bei niedriger Temperatur als bei der Zimmertemperatur. Bei allmäligem Erwärmen des Reservoirs von — 78 auf + 15° beobachtete man wie beim Wasserstoff anfangs ein plötzliches Sinken des Quecksilbers, wahrscheinlich veranlafst durch das Entweichen an der Oberfläche condensirter Gase, dann verlief die Curve des sinkenden Hg wie im leeren Apparat, bis bei der Temperatur von — 40° bis — 30° eine plötzliche Absorption des Kohlenoxyds stattzufinden schien. Auch die Absorption des Wasserstoffs war bei — 40° besonders stark. Im ganzen scheint der Verlauf der Erscheinung der Annahme einer chemischen Verbindung günstig zu sein.

Dafs die untersuchte Erscheinung, von welcher hier nur einige Einzelheiten hervorgehoben werden konnten, complicirter sich herausstellte, als anfangs zu erwarten gewesen, beweist auch die Thatsache, dafs das Palladium wieder ein anderes Verhalten zeigte als das Platin. Beim Palladium mit Wasserstoff stieg das Quecksilber bei — 78° um 188,4 mm und bei + 15° um 158,4 mm; hier war also die Absorption bei niedriger Temperatur gröfser als bei höherer, die Oberflächencondensation schien wieder von gröfserem Einflusse. Aber chemische Processe scheinen gleichfalls eine Rolle zu spielen, was erst durch Verwendung tieferer Temperatur zu prüfen sein wird. — Die Versuche mit Palladium und Kohlenoxyd ergaben eine etwas gröfsere Absorption als beim Platin, das Verhältnifs zwischen der Absorption bei beiden Temperaturen war indessen angenähert das gleiche (bei — 78° 3 mm, bei + 15° 4 mm). Bei allmäligem Erwärmen des Apparates von — 78° auf + 15° zeigte sich anfangs ein gleicher Verlauf der Curve wie beim leeren Apparate, bei — 20° jedoch trat eine plötzliche Absorption des Kohlenoxyds ein. Auch über diese Erscheinung können erst Versuche mit tieferen Temperaturen (flüssiger Luft) Aufschlufs gebeu.

C. Klein: Die optischen Anomalien des Granats und neuere Versuche, sie zu erklären. (Sitzungsber. Berliner Akademie d. Wiss. 1898, S.-A. 17 S.)

Bekanntlich gebt das Verhalten der verschiedenen Mineralien gegen das Licht Hand in Hand mit dem Krystallsystem, welchem das betreffende Mineral angehört. So sind die amorphen und regulären Mineralien isotrop, d. h. das Licht verhält sich stets in gleicher Weise, in welcher Richtung man es auch durch dieselben hindurchgehen lasse; offenbar, weil hier der moleculare Aufbau des Minerals nach allen Richtungen hin ein gleichartiger ist. Umgekehrt sind die Mineralien der anderen Krystallsysteme anisotrop, d. h. das Licht verhält sich verschieden, je nach der Richtung, in welcher es den Krystall durchläuft. Bei solcher Gesetzmäfsigkeit ist es ebenso auffallend wie interessant, dafs viele Mineralien sich abweichend verhalten; und die Erklärung dieser optischen Anomalien hat Mineralogen und Physiker vielfach beschäftigt. So hat auch schon seit langen Jahren der Verf. auf diesem schwierigen Gebiete gearbeitet und gezeigt, dafs vom Granat merkwürdigerweise der als Schmuckstein so viel gebrauchte Pyrop optisch normal sei, während viele, aber eben nicht alle Kalkthon-, Kalkeisen- und Kalkchrom-Granaten optisch anormal sind, die Eisenthon- und Manganthon-Granaten aber wieder nicht, oder doch nur schwach anormal. Ja, es zeigte sich sogar, dafs ein und dasselbe Individuum an verschiedenen Stellen sich optisch ganz verschieden verhalten kann. Einzelne Partien wirken auf das polarisirte Licht, andere nicht; und je die einen und die anderen sondern sich in Zonen, welche parallel den Umgrenzungselementen des Krystalls gelagert sind. Ja, bei dem Wilui-Granat kommen an einem und demselben Exemplar rhombisch, mono- und triklin sich (optisch) verhaltende Flächen vor.

Gegenüber anderen Deutungsversuchen dieser eigenthümlichen Verhältnisse hält der Verf. die von ihm früher gegebene Erklärung fest. Nach dieser kommt die chemische Constitution nicht, wie man vielleicht erwarten möchte, in erster Linie inbetracht. Die vorhandene optische Beschaffenheit ist vielmehr in erster Linie abhängig von der jeweiligen Krystallgestalt. Die Grundursache aber liegt in dem Conflicte der isomorphen Mischungen, welche in dem Krystall zusammentreten und das normale Gefüge desselben hinsichtlich seiner Dichte ändern; denn die verschiedenen Componenten einer isomorphen Mischung besitzen dann ungleiche Molecularvolumina. Dadurch wird beim Festwerden der Substanz eine Spannung hervorgerufen, welche den normalen Zustand ändert. Diese Spannungen beim Ansatz und Festwerden der Substanz kommen im Krystall nach dessen Hauptrichtungen zum Ausdruck; z. B. in der Anwachspyramide eines glatten Dodekaëders nach der Höhe der Pyramide (rhombische Zwischenaxe) und nach den Diagonalen der dodekaëdrischen Fläche. Das Ergebnifs dieser Spannungen ist hier das optisch zweiaxige, rhombische System des an sich regulären Krystalls. Demzufolge wirken auch andere Umstände optisch verändernd ein, welche die Dichte an verschiedenen Stellen verschieden gestalten können: mechanische Einschlüsse, Wasserverlust, Dimorphie. Die optischen Anomalien hängen mithin in letzter Linie von Veränderungen der Dichtigkeit ab. Branco.

W. Sternberg: Chemischer Bau der süfs und bitter schmeckenden Substanzen. (Archiv f. Anat. und Physiologie. Physiol. Abth. 1898, S. 451.)

Die Eigenschaft zu schmecken kommt nur einer ganz bestimmten Gruppe von Verbindungen zu und zwar läfst sich nach den Untersuchungen des Verf. eine Gesetzmäfsigkeit sowohl bei den organischen, als auch bei den anorganischen Stoffen nachweisen.

Was zunächst die organischen Verbindungen betrifft, so ist zum Zustandekommen des Geschmacks die Gegenwart von einer der zwei „sapiphoren“[1]) (geschmacktragenden) Gruppen nothwendig — entweder OH oder NH_2. Diese Atomgruppen müssen dabei mit ihren chemisch entgegengesetzten combinirt werden, d. h. das negative OH mit einem positiven Alkyl, das positive NH_2 mit einem negativen Carboxyl. Die Bedeutung der OH-Gruppe läfst sich aus folgenden Beispielen ableiten.

Die Kohlenwasserstoffe — die sogenannten Paraffine

[1]) Passender wäre die Bezeichnung chymophore. Red.

— schmecken gar nicht. Die Gegenwart einer OH-Gruppe verleiht den sogenannten primären Alkoholen ebenfalls keinen bestimmten Geschmack; von den Aldehyden und Ketonen angefangen (Alkohole mit 2 und mehr OH-Gruppen), schmecken aber sämmtliche Verbindungen dieser Klasse süfs. Zum Zustandekommen des Süfsen ist daher ein gewisses harmonisches Verhältnifs der negativen OH-Gruppe zu der positiven Methylgruppe nothwendig; am besten ist es, wenn jeder Alkylgruppe (CH_3) der normalen C-Kette eine OH-Gruppe, wie bei allen Alkoholen, oder auch eine überflüssige OH-Gruppe, wie bei den eigentlichen Zuckern, die ja Ketosen oder Aldosen sind, gegenüber steht.

Wenn man in einem süfsen Alkohol ein Methyl (CH_3) durch ein Pheuyl (C_6H_5) ersetzt, so bekommt der Körper einen bitteren Geschmack:

Methylglycosid, $C_6H_{11}O_6CH_3$, süfs
Phenylglycosid, $C_6H_{11}O_6C_6H_5$, bitter.

Die Fettreihe ist somit dem süfsen Geschmacke günstig, die aromatische dem bitteren.

In einem Benzolring sind ebenfalls mindestens zwei OH-Gruppen zum Zustandekommen des süfsen Geschmackes nothwendig, z. B. das Resorcin. Stumpft man die saure Gruppe durch eine basische NH_2-Gruppe ab, so wird der Geschmack bitter.

Dafs es nur eine gewisse Symmetrie der Atomgruppen ist, die den Verbindungen einen süfsen Geschmack verleiht, ist am besten aus der aromatischen Gruppe zu ersehen. Von den zweiwerthigen Phenolen schmeckt das in m-Stellung (symmetrische), Resorcin, süfs, die o-Verbindung (unsymmetrische), Brenzcatechin, bitter.

Die zweite „sapiphore" Gruppe, das NH_2, verleiht den Verbindungen einen süfsen Geschmack auch nur in dem Falle, wo sie mit einer chemisch entgegengesetzten Gruppe, z. B. mit COOH, verbunden ist. So schmeckt z. B. das Saccharin, ein o-Sulfaminbenzoësäureanhydrid, süfs, die entsprechende p-Verbindung gar nicht. Aus der fetten Reihe ist das Glycocoll, eine Essigsäure mit einer NH_2, ein gutes Beispiel.

Die Bedingungen des Bitterschmeckens der organischen Verbindungen lassen sich weniger genau präcisiren. Sowohl die N-haltigen, wie die N-freien Bitterstoffe stehen den analogen Süfsstoffen ihrer chemischen Natur nach ziemlich nahe, nur haben sie, im Gegensatz zu den letzteren, einen ausgesprochenen chemischen Charakter, sie sind z. B. N-haltige Basen-Alkaloide, oder Glycoside, oder Metallalkoholate.

Aus der anorganischen Gruppe läfst sich ebenfalls die Thatsache ableiten, dafs alle dulcigenen Stoffe in der Mitte des periodischen Systems stehen, somit eine Uebergangsstufe zwischen den positiven und negativen Elementen bilden. So z. B. sind die Salze des Berylliums, des Aluminiums, des Bleies, des Arsens, des Didyms, süfs. Die „amarageneu" Elemente und Verbindungen haben dagegen einen ausgesprochenen chemischen Charakter; so sind z. B. die Salze des Mg, Ca, Zn, Ba etc. bitter. Es ist merkwürdig, dafs die oben als „sapiphore" beschriebenen Gruppen OH und NH_2 zu gleicher Zeit auch „odoriphor" [1]) und „chromophor", oder wenigstens „anxochrom" sind, d. h. chemischen Verbindungen den Geruch und die Farbe verleihen, oder letztere wenigstens verstärken.

Da somit dieselben chemischen Gruppen OH und NH_2 verschiedene Functionen in verschiedenen Verbindungen inne haben, ist es auch erklärlich, warum die schmeckenden Stoffe gewöhnlich farblos und geruchlos sind.

Die Eigenschaft zu schmecken wäre demnach der der Farbe und des Geruches analog zu stellen, und falls wir dieselben auf bestimmte intramoleculare Schwinguugen zurückführen, so liefse sich die Empfindung „Süfs" aus einer Harmonie der ersteren, das „Bitter" aus einem unharmonischen Schwingen, ähnlich, wie in der Gehörempfindung, ableiten. A. G.

[1]) Richtiger osmophor. Red.

Edward Atkinson: Aufsergewöhnliche Vitalität von Entomostraken im Schlamme von Jerusalem. (Ann. and Magaz. Natural History. 1898, Ser. 7, Vol. II, p. 372.)

Bei einem Aufenthalt in Jerusalem kam der Verf. im Mai 1858 bei einem Spaziergange aufserhalb des Jaffathores auf den Gedanken, den Schlamm des fast ausgetrockneten Gihonteiches zu untersuchen. Nachdem der letzte Rest von Wasser verschwunden war, fand er an den tiefsten Stellen eine dicke Schicht Alluvialschlamm, der dicht bedeckt war mit kleinen Schalen, welche als die Schilder und Panzer mehrerer Arten von niederen Krebsen erkannt wurden. Da der Teich nur zwei Monate im Jahre wasserhaltig ist, müssen diese Thiere nach einem so kurzen Leben ihre Eier in den Schlamm ablegen, die dann in der nächsten Regenperiode die verschiedenen Arten erzeugen.

Zur Prüfung dieser Annahme nahm Verf. einige Stücke des beim trocknen zersprungenen Schlammes, schickte dieselben mit den erforderlichen Instructionen dem Curator des Leeds Museums, Herrn Denny, der aus dem Schlamme eine Reihe neuer Arten mehrerer Gattungen sich entwickeln sah. Den gleichen Erfolg erzielte und beschrieb im Jahre 1859 Herr Baird vom British Museum, der etwas von dem getrockneten Schlamme durch Denny erhalten hatte. Um die natürlichen Verhältnisse nachzuahmen, wurde im Sommer das Wasser sorgfältig abgelassen, der getrocknete Schlamm bis zum nächsten Frühjahr aufbewahrt und dann wieder mit Wasser versorgt; auch dieser Versuch gelang, indem die Mehrzahl der Arten aus den in der Gefangenschaft abgelegten Eiern sich entwickelten.

Im Jahre 1860 kehrte Herr Atkinson nach England zurück und brachte einen Vorrath von Schlamm mit, den er unter einer Reihe von Interessenten vertheilte, welche dieselben Versuche mit gleichem Erfolge anstellten. Acht Jahre lang wurden diese Experimente hinter einander wiederholt; die Thiere blieben gewöhnlich zwei bis drei Monate am Leben, sie legten ihre Eier ab und starben. Nur das zufällige Einwirken einer starken Kälte im Winter 1866 tödtete alle Eier und setzte den Versuchen ein Ende. Die grofse Vitalität der Eier zeigte sich aber besonders in einem Falle, in dem eine kleine Menge des ursprünglichen Schlammes in Vergessenheit gerathen war und nach neun Jahren in einem Glase mit Wasser angefeuchtet wurde, ohne dafs ein Erfolg erwartet wurde; aber nach 14 Tagen erschien ein Exemplar der Estheria gihoni.

Ein anderer Beobachter hatte 24 Jahre hinter einander dieselben Versuche an einer Portion Schlamm mit stets gleichen Resultaten wiederholt, dann war bei einem Umzuge das Gefäfs mit dem getrockneten Schlamm zerbrochen und im Garten verschüttet. Obgleich die Massen hier im Winter wiederholt von Schnee bedeckt wurden, gelang der Versuch im Frühjahr mit einem Stückchen der Masse in gewohnter Weise.

Verf. hat noch 1896 sich frisches Material aus Jerusalem schicken lassen, mit dem er in den beiden letzten Jahren die Versuche mit dem gleichen Erfolge wiederholen konnte. Zu den bereits von Baird angegebenen Formen, Branchipus eximius, Estheria gihoni, Daphnia Atkinsoni, Cypris celtica, Cypris orientalis, Diaptomus similis hat er noch einen Cyclops und mehrere Planarien beobachtet. Ueber die Lebensgewohnheiten und die Bewegungen dieser Thiere werden zum Schlufs noch einige Angaben gemacht, auf die hier nicht eingegangen werden soll.

P. A. Dangeard: Ueber die Chlamydomonadinceu. (Comptes rendus. 1898, T. CXXVII, p. 736.)

Die Chlamydomonadineen bilden nach der von Herrn Dangeard durch frühere Untersuchungen gewonnenen Anschauung eine Uebergangsgruppe zwischen den Geifselinfusorien (Flagellaten) und den grünen Pflanzen. Bei ihnen tritt zum erstenmale die den letzteren eigenthümliche (holophytische) Ernährungsweise auf; auch scheint bei ihnen oder ihren directen Vorfahren die Sexualität zuerst sich ausgebildet zu haben. Danach würde alles, was die Organisation, den Bau und die Entwickelung dieser Algen betrifft, für die ganze Reihe der grünen Pflanzen von Wichtigkeit sein. Die neuen Untersuchungen des Herrn Dangeard haben sich auf folgende Punkte bezogen:

1. Unterscheidung des eigentlichen Zellprotoplasmas und des Farbstoffträgers. Durch Doppelfärbung konnte fast immer eine deutliche Grenze zwischen dem Protoplasma und dem Chloroleuciten nachgewiesen werden. Zuweilen ist der Chloroleucit der Zelle von Protoplasmabalken durchsetzt. Die Structur des Protoplasmas ist homogen oder körnig; man unterscheidet darin ein Netz mit feinen Maschen; der Chloroleucit hat alveolaren Bau; die verschieden grofsen Hohlräume enthalten Stärkekörner.

2. Bau des Kernes und Theilungsmodus. Die Kernstructur variirt sehr. Karyokinese ist der regelmäfsige Theilungsmodus. Die Zahl der Chromosomen ist bei jeder Species constant, aber verschieden bei benachbarten Arten und den verschiedenen Gattungen. Die einzelnen Stadien der Karyokinese entsprechen ganz denen der höheren Pflanzen. Ob Centrosomen vorhanden sind, bleibt ungewifs.

3. Modus der Zelltheilung bei der Bildung der Zoosporen und Gameten. Die Scheidewände sind senkrecht zur Kernspindel. Diese andererseits hat eine Lage, die zum grofsen Theil wenigstens von der relativen Anordnung des Protoplasmas und des Chloroleuciten in der Zelle abhängt; wir kennen also jetzt die Hauptursache, weshalb die Theilungen bald längs-, bald quergerichtet sind.

4. Reduction der Chromosomenzahl. Die Zahl der Chromosomen ist die gleiche in den gewöhnlichen Sporangien und in den Gametosporangien. Es wurde festgestellt, dafs sie bei den letzteren im Laufe der successiven Zweitheilungen constant bleibt. Die chromatische Reduction findet also nicht vor der Befruchtung statt; wahrscheinlich tritt sie bei der Keimung des Eies ein.

5. Befruchtungserscheinungen. In den beiden Gameten, die sich zur Bildung des Eies vereinigen, zeigen die verschmelzenden Kerne keine merkliche Verschiedenheit, weder in der Gröfse noch im Bau; man erkennt in ihnen ein Kernkörperchen und, im allgemeinen, chromatische Granula; an der Stelle, wo sich die Kerne berühren, verschwindet die Kernmembran; die beiden Kernkörperchen bleiben noch einige Zeit getrennt, dann aber verschmelzen sie zu einem einzigen Nucleolus, der ebenso wie der Kern selbst an Gröfse zunimmt. Die Verschmelzung der Kerne erfolgt mithin in ganz derselben Weise wie in den Basidien und den Asken der höheren Pilze und wie in der Oosphäre eines Oedogonium oder einer Vaucheria. F. M.

L. Matruchot: 1. Ueber ein Verfahren der Färbung des Protoplasmas durch die Bacterienpigmente. (Compt. rend. 1898, T. CXXVII, p. 830.) 2. Ueber ein Verfahren der Färbung des Protoplasmas durch die Pigmente der Pilze. (Ebenda, p. 881.)

Wenn man in demselben Medium einen chromogenen Spaltpilz (Bacterie) mit violettem Pigment und einen Fadenpilz kultivirt, so kann man, wie Herr Matruchot zeigt, eine Färbung des Protoplasmas dieses Fadenpilzes durch das Pigment herbeiführen; da der Farbstoff electiv ist und sich nur einem Theile des Protoplasmas mittheilt, so giebt dieses theoretisch sehr einfache Verfahren ein Mittel ab, um wenigstens theilweise die Structur des lebenden Protoplasmas zu erforschen. Verf. konnte auf diese Weise alle Einzelheiten des Grundprotoplasmas einer Mortierellaart (Mucorineen) erkennen. In diesem Falle wird das violette Pigment allein von dem „Enchylema“ oder Körnerplasma des Pilzmycels fixirt; man sieht im Cytoplasma eine Anzahl violette Bänder inmitten farbloser Hyaloplasmamasse erscheinen. In keinem Falle färbt sich die Membran des Pilzes durch das Pigment.

Das Pigmentbacterium, das Verf. bei diesen schon früher von ihm veröffentlichten Beobachtungen benutzt hat, wurde von ihm aus dem Seinewasser isolirt und steht dem Bacillus violaceus nahe. Der von diesem Spaltpilz erzeugte Farbstoff tritt durch die Zellwand nach aufsen und häuft sich an der Oberfläche der Schleimhülle (Zoogloea), besonders in den Furchen und Windungen, die sie bildet, an; dort wird er von dem Pilzmycel, das mit ihm in Berührung kommt, aufgenommen. Die vom Verf. festgestellte Affinität zwischen den Bacterienpigmenten und dem Protoplasma „vervollständigt die bemerkenswerthe Analogie zwischen diesen Farbstoffen und den Anilinfarben, auf die man bereits hingewiesen hat, eine Analogie, die man bisher hauptsächlich auf die chemischen Reactionen und die optischen Eigenschaften gründete“.

Herr Matruchot hat nun dieses Verfahren auch auf die Untersuchung der Bacterien selbst angewendet. Er kultivirte das violette Bacterium und einen farblosen Fadenbacillus in demselben Medium. Letzterer nahm dabei den Farbstoff auf; seine Membran und ein Theil des Protoplasmas blieb ungefärbt, nur in einem etwas körnigen Plasmabande wird der Farbstoff fixirt. Dies einzige Band nimmt nicht die Axe des Fadenbacillus ein, sondern es ist pfropfenzieherartig gewunden. Verf. betrachtet es als homolog mit dem schon bei verschiedenen Bacterien beschriebenen Centralkörper, den es in deutlicherer und regelmäfsigerer Form als bisher erkennen lasse.

Weiter hat dann Herr Matruchot das Pigmentbacterium durch einen chromogenen Fadenpilz ersetzt. Hierzu wurde ein Fusarium benutzt, das einen grünen Farbstoff ausscheidet. Dieses Fusarium wurde mit einer Mortierella zusammen in demselben Medium kultivirt. Da die Mycelien beider Fadenpilze leicht zu unterscheiden sind (das eine ist ungetheilt, das andere besitzt Scheidewände), so konnte die Färbung der Mortierella in dem wirren Fadengeflecht leicht beobachtet werden. Die Protoplasmastructur, die auf diese Weise sichtbar gemacht wurde, stimmte mit derjenigen überein, die durch Färbung mit dem Spaltpilz in die Erscheinung getreten war.

Diese Fähigkeit des Protoplasmas von Fadenpilzen, die Farbstoffe zu fixiren, die von anderen Fadenpilzen (oder auch von anderen Myceltheilen desselben Pilzes) ausgeschieden worden sind, lassen, wie Verf. ausführt, einige Fälle von Pigmentirung, die bisher unerklärt geblieben sind, verständlich erscheinen. Auch ist die besprochene Erscheinung für die Systematik gewisser Ascomycetengruppen nicht ohne Bedeutung. Die Färbung oder Farblosigkeit der Sporen, Paraphysen u. s. w. wird nämlich zuweilen als specifisches Merkmal betrachtet. Da aber nach dem oben gesagten ein und dieselbe Art je nach den Bedingungen bald farblose, bald gefärbte Sporen oder Paraphysen wird zeigen können, so ist jenes Merkmal wenig zuverlässig. F. M.

Literarisches.

David P. Todd: A New Astronomy. 280 S. 8°, etwa 320 Figuren und Abbildungen, 6 Tafeln. (New-York, Cincinnati, Chicago, American Book Company, 1897.)

In diesem Buche findet man eine populäre Darstellung der Methoden und Ergebnisse astronomischer Forschung in einer Form, die vielfach als neu bezeichnet werden kann und dadurch den Titel des Werkes rechtfertigen

soll. Originelle Abbildungen veranschaulichen die Vorgänge am Himmel, die Mittel zur Orientirung, so z. B. die geometrische Eintheilung der Himmelsfläche, und die Principien der astronomischen Instrumente und deren Anwendung. Beispielsweise sind in der Abbildung des Modells eines Aequatoreals alle Benennungen den einzelnen Theilen vollständig beigeschrieben und nicht abgekürzt durch Buchstaben, deren Bedeutung man im Texte erst suchen mufs. So ist das Buch vorzüglich geeignet zur Einführung von Anfängern in die Astronomie.

Verf. beginnt mit einer Einleitung, die auf wenigen Seiten das Gebiet der Himmelskunde kurz andeutet. Daranf lehrt er „die Sprache der Astronomie", die technischen Ausdrücke kennen. Die folgenden Abschnitte behandeln die Grundzüge der sphärischen Astronomie, die Kreise der Himmelskugel, die Sternbilder, Form und Gröfse der Erde, Refractiou, Erddrehung, Zeit- und Längenbestimmung, Präcession. Die Bewegung der Erde um die Sonne und die damit zusammenhängenden Erscheinungen (Wechsel der Jahreszeiten, Lichtgeschwindigkeit, Aberration) sind im VII. Kapitel erläutert. Nunmehr wird die Anwendung gelehrt, welche die Astronomie in der Seefahrt findet, worauf eine Beschreibung der Sternwarte und deren Instrumente folgt.

Die weiteren Kapitel enthalten aufser der Schilderung einzelner Himmelskörper noch manche theoretische Betrachtungen über die Bewegung des Mondes, die Entstehung der Finsternisse mit einer Karte des Verlaufes der Sonnenfinsternifs vom 28. Mai 1900, über den Lauf der Planeten und das Newtonsche Schweregesetz. Gelegentlich der Beschreibung der Sonne wird auch die Beobachtung am Spectroskope und die Einrichtung dieses Instrumentes erklärt. Bei der Beschreibung der Venusoberfläche kommt Verf. zu derselben Folgerung, die Ref. aus der angeblichen Gleichheit der Rotation und des Umlaufes um die Sonne gezogen hat (Rdsch. 1898, XIII, 325): „Luftströmungen würden wahrscheinlich alles Wasser und fast alle Feuchtigkeit von der Sonnenseite auf die ewig von der Sonne abgewandte Nachtseite überführen und dort als Eis ablagern." Dieser Procefs müfste in Wirklichkeit schon längst beendet sein, und es könnte die Sonnenseite nicht, wie es doch thatsächlich der Fall ist, durch eine dicke Wolkenschicht verhüllt sein. Unverständlich ist die Ansicht des Verf., jene Vereisung biete eine gute Erklärung des von manchen zuverlässigen Beobachtern wahrgenommenen Phosphorescenzlichtes der Nachtseite der Venus. Im allgemeinen vermeidet Verf. hypothetische Angaben; so führt er für den Mars nur bedingungsweise die Hypothese W. H. Pickerings über die Natur der Kanäle und dunkeln Flecken als Wasserbehälter an.

In der Erläuterung der Gravitationstheorie ist besonders belehrend die Zeichnung S. 380, die monatliche Bewegung des Erdmittelpunktes um den Schwerpunkt Erde-Mond. Der Director der Capsternwarte hat aus den Heliometerbeobachtungen kleiner Planeten, die behufs genauer Bestimmung der Sonnenparallaxe vor einigen Jahren angestellt worden sind, eine Verbesserung des Radius dieser Bewegung um etwa 100 km mit einer Sicherheit von 20 km abgeleitet. Nun ist in letzter Zeit die Existenz eines ziemlich grofsen zweiten Mondes behauptet worden. Die dafür angegebenen Daten würden eine weitere Bewegung des Erdmittelpunktes mit einem Radius von ca. 800 km verlangen, wovon aber trotz ihrer Gröfse keine Spur bisher zu bemerken war. Existirt diese Bewegung nicht, dann kann natürlich auch kein solcher zweiter Mond vorhanden sein.

In dem Kapitel „Kometen und Meteore" werden die Meteorsteine als Abkömmlinge der Kometen erklärt. Die praktische Identität der Zusammensetzung sei lange schon vermuthet, aber erst bestätigt worden durch den Fall von Meteoriten aus dem Bielaschwarm vom 27. Nov. 1885. Aber erstens war dies damals nur ein einziger Meteorit (Meteoreisen von Mazapil), und zweitens hat über die Richtung, aus der er kam, nichts bestimmtes ermittelt werden können. Es wäre zu verwundern, wenn nicht auch während eines reichen Sternschnuppenregens zufällig einmal ein Meteorit zur Erde fiele, während andererseits unerklärlich wäre, falls der Meteorit wirklich dem Schwarme angehörte, warum nicht noch mehr Steine gefallen sind.

Das letzte Kapitel umfafst in sehr gedrängter Form „Fixsterne und Weltentstehung". Scheinbare Gröfse, Zahl, Farbe der Sterne, Sternkataloge und Karten, die Bewegungen der Sterne und des Sonnensystems, Bestimmung der Entfernungen einzelner Sterne, die Sternspectra, Veränderliche, neue Sterne, Doppelsterne, Sterngruppen und Nebelflecken sind hier behandelt. Die Kosmogonie ist nach der Kant-Laplaceschen Nebularhypothese mit einigen neueren Ergänzungen, namentlich durch G. H. Darwins Gezeitentheorie dargestellt. Die Zone der kleinen Planeten und das Ringsystem des Saturn werden vom Verf. als deutliche und anscheinend bleibende Zeichen einer einzelnen Stufe des unterbrochenen Processes der Weltbildung in Uebereinstimmung mit der Nebelhypothese betrachtet.

Ueber die zahlreichen Abbildungen (etwa 320) sei noch bemerkt, dafs sie fast ausnahmslos gut sind; die Sternkarten (Taf. III und IV) sind zu klein und enthalten „falsche" Sterne. Im allgemeinen kann aber das Todd sche Buch als eine der besten popnlären Darstellungen der Himmelskunde auf engem Raume bezeichnet werden. A. Berberich.

Ch. Sturm: Lehrbuch der Analysis (Cours d'analyse). Uebersetzt von Theodor Gross. Zweiter Band. VIII und 351 S. gr. 8°. (Berlin, Fischers technologischer Verlag, M. Krayn.)

Bei der Anzeige der Uebersetzung des ersten Bandes (Rdsch. 1898, XIII, 128), der, wie der vorliegende, ohne Angabe des Druckjahres auf dem Titelblatte ausgegeben ist, wurde die Bedeutung des Sturmschen Werkes für den Unterricht in der Infinitesimalrechnung während der letzten vierzig Jahre kurz geschildert; zugleich wurde aber auch leise darauf hingewiesen, dafs in dieser Zeit manche Fortschritte der Wissenschaft gemacht sind, die naturgemäfs in der Uebersetzung ohne eine Umarbeitung des Textes nicht hätten zur Erscheinung kommen können. Die französischen Herausgeber haben durch wenige, behutsame Abänderungen des Textes, sowie besonders durch Hinzufügung umfangreicher Noten diesem Mifsstande abzuhelfen gesucht; denn die neuen „Programme" für die französischen Prüfungen verlangten die Aufnahme mancher Theorie, die bei der ersten Abfassung unberücksichtigt geblieben war. Durch Fortlassung aller dieser Noten hat der Uebersetzer nun zwar die Einfachheit und Einheitlichkeit des ursprünglichen Werkes wieder hergestellt, hat aber auch dem Leser den Einblick in die Ergebnisse mancher neueren Forschungen vorenthalten. Da der vorliegende Band nach einem kurzen Abrisse der Theorie der bestimmten Integrale eine verhältnifsmäfsig ausführliche Behandlung der totalen und der partiellen Differentialgleichungen, die Krümmung der Oberflächen, die Differenzenrechnung und die Variationsrechnung enthält, auf diesen Gebieten aber, und besonders in der Theorie der Differentialgleichungen, während der zweiten Hälfte des Jahrhunderts die Einsicht durch functionen-theoretische Betrachtungen erheblich gefördert ist, so ist hier der Abstand zwischen dem gegenwärtigen Stande der Erkenntnifs und der vor vierzig Jahren entstandenen Darstellung oft sehr fühlbar. Gleichwohl sind die Vorzüge des Buches grofs genug, um es für den Anfänger zur ersten Einführung in die üblichen Operationen bei der Behandlung von Differentialgleichungen als durchaus brauchbar erscheinen zu lassen.

Zur bequemeren Uebersicht und zum praktischen Gebrauch bei Rechnungen hat der Uebersetzer auf

S. 291 bis 349 eine Sammlung der wichtigsten Formeln beider Bände des Werkes zusammengestellt. Leider ist diese Sammlung mit manchen Druckfehlern behaftet, vor der Benutzung also genau zu prüfen, und die Wiedergabe ist zuweilen in einer solchen Art geschehen, dafs man zum Verständnifs erst wieder auf die angeführte Stelle des Textes zurückblättern mufs. — Bezüglich der Uebersetzung wiederholen wir unser Urtheil über den ersten Band: Die Wiedergabe der Gedanken ist bisweilen etwas frei, aber sinngemäfs und gut deutsch. Einzelne Verstöfse kommen ja vor, z. B. die Uebersetzung von circonférence durch Kreisumfang statt durch Kreislinie oder schlechtweg Kreis (S. 66, wo suite de paraboles besser durch Parabelschar als durch Reihenfolge von Parabeln zu verdeutschen ist). Dérivées partielles (S. 78) sind partielle Ableitungen, nicht aber partielle Differentialc; und dergleichen mehr. — Der Druck ist correcter als im ersten Bande, doch sind noch immer manche störende Fehler zu verzeichnen, so auf S. 232, wo 1. 2. 3 statt $1 + 2 + 3$ steht. Die an sich gute Ausstattung hat dadurch in dem zweiten Bande gewonnen, dafs die Formeln cursiv gesetzt sind, während für sie im ersten Bande Antiquaschrift angewendet war. E. Lampe.

Ferd. Friedr. Hornstein: Kleines Lehrbuch der Mineralogie. 5. Aufl. (Kassel 1898, Ernst Hühn.)

Der Verf. nennt sein Buch, dessen Werth ja schon die fünfte Auflage beweist, ein „kleines Lehrbuch". Es ist aber dem Inhalte und Umfange nach, bei aufmerksamer Berücksichtigung der fortschreitenden Erkenntnifs und der neueren Literatur, schon zu einem Werke geworden, das wohl über den Rahmen der höheren Lehranstalten, für die es bestimmt sein soll, hinausgeht, so dafs es auch dem Studirenden und Fachmann ein werthvolles Hülfshandbuch werden kann. Die Eintheilung des Buches ist die übliche. Nach Besprechung der chemischen, morphologischen und physikalischen Eigenschaften, der Mineralbildung und auch der mikroskopischen Beschaffenheit bringt Verf. die eigentliche Physiographie der Mineralien, ihre Systematik und die Beschreibung der einzelnen Species. Als Anhang fügt er noch eine kurze Charakteristik der Felsarten und eine Uebersicht nach Altersfolge und mit Aufzählung der hauptsächlichen charakteristischen Versteinerungen der einzelnen Sedimentärschichten an. Bei Besprechung der Morphologie der Mineralien betont Verf. mehr, wie bisher und mit Recht die Symmetrieverhältnisse in den einzelnen Krystallsystemen, die vor allem den Lernenden über die Form und Zugehörigkeit eines Krystalls zu einem bestimmten Krystallsystem orientiren und eine leichtere Anschaulichkeit bewirken; bei den physikalischen Eigenschaften bespricht er klar und in verhältnifsmäfsiger Kürze das einigermafsen schwierige Kapitel der optischen Eigenschaften: wünschenswerth wären vielleicht hier Abbildungen der Interferenzcurvenbilder ein- und zweiaxiger Krystalle, sowie schematische Darstellungen der verschiedenen Dispersionsarten bei letzteren.

Im speciellen Theile empfindet der Lesende angenehm die Anführung statistischer Angaben bei technisch wichtigen oder sonst interessanten Mineralien, ein Vorzug, den manche Lehrbücher entbehren lassen. Falsch dagegen findet der Ref. in dem Kapitel der nicht krystallisirten Silicate, welches wohl überhaupt besser zu unterdrücken wäre, da die hier angeführten Mineralien aus ihrem natürlichen Zusammenhang herausgerissen werden, die Anführung der natürlichen Gläser, denn das sind nur bestimmte Ausbildungsweisen gewisser Ergufsgesteine, sie gehören in den Anhang zu den Felsarten, da sie Vereinigungen, wenn auch mit Ueberwiegen der Glassubstanz, mehrerer Mineralien darstellen.

In dem Anhangskapitel über die Felsarten endlich möchte Ref. eine Trennung der alteruptiven Gesteine und der krystallinen Schiefergesteine vorschlagen, da eine Vereinigung zu völlig falschen Vorstellungen führen mufs. Damit fiele denn auch die Gruppe der sog. Glimmergesteine, welche doch nur eine sehr künstlich zurecht gemachte ist. A. Kl.

A. F. W. Schimper: Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage. Mit 502 Abbildungen in Autotypie, 5 Lichtdrucktafeln und 4 geographischen Karten. (Jena 1898, Gustav Fischer.)

Die Untersuchung des Zusammenhanges zwischen der Pflanzengestalt und den äufseren Bedingungen an verschiedenen Punkten der Erdoberfläche, die den Gegenstand der ökologischen Pflanzengeographie (vgl. Rdsch. 1896, XI, 658) bildet, hat erst in neuerer Zeit beträchtlichere Fortschritte gemacht, seitdem nicht blofs Systematiker und Floristen, sondern in der physiologischen Forschung geschulte Botaniker die Vegetation fremder Länder untersuchten und in dem Laboratorium zu Buitenzorg auf Java eine Arbeitsstätte inmitten des tropischen Klimas eingerichtet worden war. Diese Bestrebungen dürften durch das vorliegende, prächtig ausgestattete Werk, das von grofser Hingabe an die Sache zeugt, eine wesentliche Förderung erfahren.

Das Buch zerfällt in drei Theile. Im ersten werden die äufseren Factoren, die auf das Pflanzenleben wirken, besprochen; der zweite Theil behandelt die Formationen und Genossenschaften; im dritten, den Hauptinhalt des Werkes ausmachenden Theil wird eine eingehende Schilderung der Zonen und Regionen gegeben.

An die Spitze der pflanzengeographischen Factoren hat Verf. nicht die Wärme gestellt, obgleich ihr die herrschende Rolle dabei zufällt, sondern das Wasser, weil dessen Einflufs auf das Pflanzenleben deutlicher erkennbar ist. Scharf wird der Unterschied zwischen physikalischer und physiologischer Feuchtigkeit (oder Trockenheit) hervorgehoben, welche letztere allein für das Pflanzenleben inbetracht kommt. Die Verschiedenheit beider Begriffe erhellt daraus, dafs ein sehr nasses Substrat für die Pflanze vollkommen trocken ist, wenn sie ihm kein Wasser zu entnehmen vermag, während ein Boden, der uns vollkommen trocken erscheint, manche genügsame Pflanze hinreichend mit Wasser versorgt. Den bekannten Gruppen der Hygrophyten und der Xerophyten fügt Verf. noch eine dritte hinzu, die Tropophyten, deren Existenzbedingungen, je nach der Jahreszeit, diejenigen von Hygrophyten oder von Xerophyten sind. Bei diesen Pflanzen, zu denen der grofsen Mehrzahl nach diejenigen unserer Flora gehören, ist die Structur der perennirenden Theile xerophil, die der nur während der nassen Jahreszeiten vorhandenen hygrophil. „Die Unterscheidung der Pflanzenformen in Hygrophyten, Xerophyten und Tropophyten ist der erste Schritt zum physiologischen Verständnifs der Pflanzendecke und ihrer Glieder, der Formationen."

In eingehender Schilderung wird nun die charakteristische Structur dieser drei Pflanzengruppen, vorzugsweise der Xerophyten, aus einander gesetzt und durch Abbildungen veranschaulicht. Es folgt ein Kapitel über die Vegetationsorgane der Wasserpflanzen und zwei weitere über die Bedeutung des Wassers für die Reproduction und für die Samenverbreitung. Am Schlusse ist die Literatur ($3^1/_2$ Seiten) über den ganzen Abschnitt zusammengestellt.

In gleicher Ausführlichkeit werden in den nächsten Abschnitten die anderen pflanzengeographischen Factoren behandelt. Zuerst die Wärme, bei der zunächst die Schwierigkeit der Feststellung der durch sie hervorgerufenen Erscheinungen hervorgehoben wird. „Wir können es einer Pflanze direct ansehen, ob sie in der Natur trockene oder feuchte Standorte bewohnt, aber nicht, ob sie der Flora eines kalten oder warmen Klimas angehört." Das Leben jeder Pflanze ist zwischen zwei Temperaturgraden, ihrem unteren und ihrem oberen Nullpunkt, eingeschlossen; dazwischen liegt ein Optimum der Temperatur. Jede Function hat ihre eigenen Grenz-

werthe und ihr eigenes Optimum. Diese Daten bilden die einzige Grundlage für die Untersuchung der Temperatureinflüsse auf Verbreitung und Lebensweise der Pflanzenarten. Die Methode der Phänologie führt dagegen zu keinen exacten Ergebnissen.

Es folgt eine nähere Erörterung der Nullpunkte und des Optimums (Cardinalgrade), wobei u. a. die bemerkenswerthe Thatsache festgestellt wird, „dafs für unsere gegenwärtigen Hülfsmittel erkennbare Schutzvorrichtungen gegen Kälte nicht vorkommen". Von dem absoluten Optimum, das die höchste Intensität einer Function bezeichnet, ist das harmonische Optimum zu unterscheiden, das der günstigsten Intensität derselben entspricht. Die Gesammtheit aller harmonischen Optima bildet das „ökologische" Optimum. Neben den Functionen, deren Optima bei hohen Temperaturen liegen, wie Wachsthum, Assimilation, Athmung, giebt es auch andere, bei denen sogar die oberen Nullpunkte sehr tiefen Temperaturgraden entsprechen. Eine hervorragend pflanzengeographische Bedeutung hat unter diesen der fördernde Einfluss niederer Temperaturen auf die Geschlechtsorgane und die damit ökologisch verbundenen Glieder (Blüthenhülleu, Blüthenstandaxen) bei vielen Gewächsen der gemäfsigten und kalten Zonen. — Die Cardinalgrade der einzelnen Functionen sind einer begrenzten Verschiebung fähig, so dafs eine in ein anderes Wärmeklima versetzte Pflanze sich zu acclimatisiren vermag. Vollkommene Acclimatisation ist nur dann möglich, wenn sämmtliche Cardinalgrade sich entsprechend den neuen Temperaturen ändern.

Die pflanzengeographische Bedeutung des Lichtes ist trotz seiner hervorragenden Bedeutung für Gestaltung und Leben der Pflanze geringer als die der Wärme und der Hydrometeore, darf aber nicht unterschätzt werden. Wiesners photometrische Arbeiten haben den Weg zur Erforschung des Lichtgenusses der Pflanzen gezeigt. (Vgl. Rdsch. 1896, XI, 205.) Wichtig ist der Einfluss des Lichtes auf Entstehung und Entwickelung der Reproductionsorgane. (Vgl. z. B. Vöchting, Rdsch. 1894, IX, 34.) Gegen zu intensives Licht sind Schutzmittel vorhanden, namentlich bei den sehr lichtempfindlichen Wasserpflanzen. Auch für das Licht giebt es ein ökologisches Optimum. Die Unterscheidung zwischen Sonnenpflanzen und Schattenpflanzen liefert weitere Anhaltspunkte zur Beurtheilung des Lichteinflusses. Besonderes Interesse bieten auch bei vielen Schattenpflanzen die Vorrichtungen zur Concentration der Lichtstrahlen auf den Chlorophyllapparat. Endlich ist die verschiedene Länge von Tag und Nacht unter verschiedenen Breiten ein zu beachtender pflanzengeographischer Factor, dessen Bedeutung u. a. aus den von Herrn Schimper angeführten Beobachtungen Bouniers über die Wirkung continuirlicher elektrischer Beleuchtung auf die anatomische Ausbildung der Pflanzen hervorgeht.

Von den Beziehungen der Vegetation zur Luft bespricht Verf. zunächst das Wachsthum bei vermindertem und erhöhtem Luftdruck und den Zusammenhang anderer Factoren mit der Luftverdünnung in gröfseren Höhen, sodann die Ausbildung von Durchlüftungsvorrichtungen bei Pflanzen, die auf nassem Boden oder im Wasser wachsen, endlich die Wirkungen des Windes und dessen Bedeutung für die Reproduction.

Eine eingehende Behandlung erfährt sodann, wie selbstverständlich erscheint, der Einfluss des Bodens. Die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Bodens werden im allgemeinen erörtert, daran schliefst sich eine Erörterung der Rolle des Chlornatriums und eine Charakteristik der Halophyten; hierauf bespricht Verf. einige andere Minerale, von denen ein formänderuder Einfluss auf Pflanzen nachgewiesen ist, und behandelt dann ziemlich ausführlich den Einfluss des Kalkcarbonats und seine Bedeutung für den Florencharakter, wobei die physikalische Theorie Thurmanns, die einige Zeit lang die Herrschaft hatte, als unhaltbar nachgewiesen wird. Demnächst wird die Beschaffenheit und die Bedeutung des Humus und hierbei auch die Rolle der Mycorhiza behandelt [1]). Der Unterschied zwischen mildem und saurem Humus (Torf) wird klargelegt und u. a. gezeigt, dafs auf dem sehr sauren Humus der Hochmoore die Vegetation einen xerophilen Charakter annimmt. Ein Schlufskapitel beschäftigt sich mit den Parasiten.

Als letzter pflanzengeographischer Factor treten die Thiere auf, die vielfach wegen ihrer Bedeutung als Bestäubungsvermittler auf die geographische Verbreitung von Pflanzenformen Einfluss ausüben. Ziemlich ausführlich behandelt Verf. die Erscheinung der Myrmecophilie, deren Kenntnis er durch eigene Forschungen so wesentlich erweitert hat.

Der erste Theil des Werkes schliefst hiermit ab. In dem nun beginnenden zweiten Theil könnte die Bestimmung des Begriffes der Pflanzen-Formation in den einleitenden Ausführungen eine schärfere sein. Jede Formation ist ein Product von Klima und Boden. Der Einfluss des Bodens ist dem des Wärmeklimas stets untergeordnet, während er den der klimatischen Feuchtigkeit überwiegen kann. Daher unterscheidet Verf. klimatische und edaphische Formationen. Der Vegetationscharakter der ersteren wird durch die Hydrometeore, der der letzteren durch die Bodenbeschaffenheit beherrscht. Zu jenen gehören die drei Haupttypen Gehölz, Grasflur und Wüste; zu diesen die Moore, die Felspflanzen, die Dünenpflanzen u. a. m. — Als accessorische Begleiter der verschiedenen Formationen treten Gewächse von abweichender Lebensweise auf, die für sich keine Formationen zusammenstellen können, da sie von anderen Pflanzen abhängig sind. Solche ökologischen Gruppen werden Genossenschaften genannt. Es giebt deren vier: Die Lianen, die Epiphyten, die Saprophyten und die Parasiten. Sie werden einzeln näher charakterisirt.

Was wir so im Fluge durcheilt haben, macht kaum den vierten Theil des Werkes aus und ist eigentlich nur Einleitung oder Vorbereitung für den nun beginnenden Hauptabschnitt, in dem die einzelnen Zonen in ihren klimatischen Verhältnissen und deren Einwirkung auf die Pflanzenwelt, den periodischen Erscheinungen ihres Pflanzenlebens und ihrer verschiedenen klimatischen und edaphischen Formationen, ferner die Höhenregionen und die Vegetation der Gewässer eingehend geschildert werden. Dem Verf. hier noch weiter berichterstattend nachzugehen, ist natürlich unmöglich. Ein um so gröfseres Vergnügen ist es, ohne die Feder in der Hand zu haben, seiner Darstellung zu folgen, lesend und besonders schauend, denn der Illustrationsschmuck ist so aufserordentlich reich und instructiv, dafs das blofse Betrachten der Abbildungen eine Fülle von Belehrung bietet. Erwähnt sei nur, dafs sich unter den 502 Autotypiebildern eine grofse Menge Volltafeln (wozu noch 5 Lichtdrucktafeln kommen) mit vortrefflichen Landschafts- und Vegetationsbildern befindet, dafs deren aber auch viele kleinere in den Text eingestreut sind. Drei Karten geben einen Ueberblick über die jährliche Vertheilung der Regenmenge auf der Erde, die Regengebiete nach der jahreszeitlichen Vertheilung der Hydrometeore und endlich über die Verbreitung der wichtigsten Formationstypen der Erde. F. M.

P. Polis: Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen an der Station I. Ordnung Aachen und deren Nebenstationen im Jahre 1896 und 1897, Jahrgang II und III. (Karlsruhe 1897—1898, G. Bauersche Hofbuchdruckerei.)

Die vorstehende Veröffentlichung enthält aufser der ausführlichen Mittheilung der Beobachtungen aus den

[1]) Die vom Verf. in Uebereinstimmung mit der herrschenden Lehre betonte Bedeutungslosigkeit der organischen Bestandtheile des Humus für die Ernährung der höheren Pflanzen scheint dem Ref. nach neueren Arbeiten französischer Forscher doch nicht mehr so sicher.

Jahren 1896 und 1897 Angaben über das Klima von Aachen, denen wir folgendes entnehmen wollen: Die Niederschlagshöhe ist im Vergleich zu den östlicher gelegenen Orten recht beträchtlich, da sie im 40jährigen Mittel 856,2 mm beträgt; der trockenste Monat ist entschieden der April im Gegensatz zum östlichen Deutschland, wo die eigentlichen Wintermonate wenigstens ebenso trocken sind; der nasseste Monat ist der Juli.

Inbezug auf die Temperatur gehört Aachen, besonders im Winter, zu den wärmsten Gegenden Deutschlands. Das Jahresmittel der Temperatur beträgt 10° C., das Mittel des Juli 18,1°, dasjenige des Januar, welches im Gebiet östlich der Elbe allgemein unter 0° ist, + 2,8° C. Die absoluten innerhalb der Periode 1838 bis 1897 beobachteten Temperaturextreme waren 36,4° C. und — 23,8° C. Man zählt im Jahre 55 Frosttage, d. h. Tage, an welchen das Minimum der Temperatur unter 0° sinkt, 13 Eistage, d. h. Tage, an welchen auch die höchste Temperatur unter 0° bleibt, und 29 Sommertage, an welchen 25° C. erreicht oder überschritten wird.

G. Schwalbe.

Franz Kronecker: Wanderungen in den südlichen Alpen Neuseelands. 119 S. 1 Karte, zahlreiche Textbilder. (Berlin 1898, Max Pasch.)

Bereits einmal hat Ref. über ein Buch des Verf. in dieser Rdsch. berichtet, welches dessen Reise um die Erde entsprungen war. Hier bietet der Verf. uns ein weiteres Ergebnifs derselben: Die Beschreibung seiner Wanderungen in den südlichen Alpen Neuseelands. Wenigen, nur sehr Wenigen wird es vergönnt sein, an der Hand dieses Buches an Ort und Stelle umherzusteigen zu können. Aber Vielen ist es vergönnt, durch Lesen des Buches und mit Hülfe der ihm beigegebenen, vorzüglichen Abbildungen im Geiste mit dem Verf. zu wandern in jenen fernen Regionen, sich zu erfreuen an der frischen, völlig ungesuchten, anspruchslosen und darum anziehenden Art, in welcher derselbe erzählt. Kein geographisches Werk soll das Buch sein; dem Alpenverein ist es gewidmet, den Freunden der frischen Bergluft soll es eine angenehme, anregende Lectüre bieten. Das thut das Buch in der That. Branco.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 2. Februar las Herr Schwendener: Ueber die Contactverhältnisse der jüngsten Blattanlagen bei Linaria spuria. Gegenüber der Behauptung Vöchtings, dafs die jüngsten Blattanlagen sich nicht an die vorhergehenden anschliefsen, wird gezeigt, dafs die Beobachtungen am Scheitel mit den Prämissen der Anschlufstheorie wohl vereinbar sind. — Derselbe las: Ueber den Oeffnungsmechanismus der Antheren. Die Annahme, dafs beim Oeffnen der Antheren die Cohäsion des Wassers im Lumen der Faserzellen den Ausschlag gebe, wird widerlegt. Die Oeffnungsbewegung kommt ausschliefslich dadurch zustande, dafs die Zellhäute der Faserzellschicht sich beim Ausstrecken stark contrahiren.

Ueber die mittleren Flächen und heliographischen Breiten der Sonnenflecken im Jahre 1897, wie sie sich aus den Photographien an den Observatorien zu Greenwich, zu Debra Dün (Indien) und auf Mauritius ergeben, hat der Astronomer Royal der Londoner Astronomischen Gesellschaft im Anschlufs an frühere Berichte Mittheilung gemacht. Das Beobachtungsmaterial ist in vier Tabellen, nach den Rotationsperioden der Sonne geordnet, zusammengestellt und aus denselben folgende hauptsächlichen Charakterzüge für das Jahr 1897 abgeleitet: 1. Eine Abnahme der täglichen Durchschnittsflächen der Flecken ist im Vergleich mit 1896 vorhanden, aber nur eine sehr geringe, 5 Proc., während die Abnahme von 1896 gegen 1895 44 Proc. betragen hat. Die Schnelligkeit der Abnahme, die nach 1893 begonnen, scheint somit eine Stockung erfahren zu haben. 2. Die Höfe haben, wie die Flecken, kaum eine Abnahme gezeigt, factisch nur um 2 Proc. 3. Die Abnahme der Fackeln hingegen war beträchtlich, über 18 Proc. 4. Die Abnahme der Flecken war auf beiden Halbkugeln nahezu gleichmäfsig. 5. Im ganzen blieb somit das Uebergewicht der Fleckenthätigkeit, wie 1896, auf der südlichen Halbkugel. 6. Die Haupteigenthümlichkeit des Jahres 1897 war aber die grofse Abnahme des durchschnittlichen Abstandes der Flecken vom Aequator. Dieser war während der vier vorhergehenden Jahre ziemlich unverändert etwa 14° gewesen. Der durchschnittliche Abstand im Jahre 1897 ist nicht ganz 8°. Dieser Umstand an sich würde, wenn die Beispiele der Minima von 1878 und 1889 zugrunde gelegt würden, an die Hand geben, dafs das Minimum nahezu erreicht ist. Das Andauern einer so beträchtlichen täglichen Durchschnittsfläche der Flecken würde somit in diesem Zusammenhange sehr merkwürdig sein. 7. Die Zahl der Tage ohne Flecken hat 1897 beträchtlich zugenommen, sie beträgt 32 gegen 8 im Jahre 1896. Die Tage ohne Fackeln blieben die gleichen, nämlich 7. 8. Die Abnahme der Breite ist in beiden Hemisphären unregelmäfsig gewesen. Auf der nördlichen Halbkugel der Sonne war die Abnahme sehr grofs während der ersten Hälfte des Jahres und war begleitet von einer grofsen Abnahme der Flecken. Ein secundäres Wachsen sowohl in der Fläche als nach der Breite zeigte sich, gefolgt von einer zweiten Abnahme, und ein weiteres Anwachsen setzte ein im letzten Monat des Jahres. Auf der südlichen Halbkugel war eine ähnliche Bewegung in der Breite, aber etwas weniger ausgesprochen und unregelmäfsiger; ferner waren die Abnahmen und Zunahmen in der Breite nicht so streng gleichzeitig mit den Ab- und Zunahmen der Fläche.

Diesem Berichte sind noch einige Bemerkungen über das Jahr 1898 hinzugefügt, denen als schöne Belege für die Unregelmäfsigkeit der Fleckenerscheinungen das nachstehende entlehnt ist: Die letzte Rotationsperiode von 1897 (1. bis 28. Decbr.) war ausgezeichnet durch das Auftreten einer sehr schönen Gruppe auf der Nordhalbkugel, nachdem während zweier voller synodischer Rotationen die Sonnenthätigkeit sehr gering gewesen und an keinem Tage eine Fleckenfläche von 150 (Milliontel der ganzen Sonnenfläche) aufgetreten war und an 14 unter den 56 Tagen die Sonnenscheibe ganz frei von Flecken war. Während der Anwesenheit der Gruppe (7. bis 19. Dechr.) stieg die tägliche Durchschnittsfläche der Sonnenflecken auf 1390, wie in den Maximumjahren. Nach dem Verschwinden dieser Gruppe blieb die Fleckenthätigkeit $2\frac{1}{2}$ Monate ziemlich gleichmäfsig. Am 18. Jan. bildete sich im Centrum der Sonne eine Gruppe, die vom 8. bis 20. Febr. wieder erschien und eine beträchtliche Entwickelung erreichte; bei ihrem dritten Erscheinen, 7. bis 18. März, war sie von zwei schönen Gruppen begleitet. Diese Gruppen liefsen die tägliche Durchschnittsfläche wieder auf 1390 ansteigen. Geringe magnetische Störungen zeigten sich vom 15. bis 18. Jan., eine sehr starke mit schönem Polarlicht am 15. März. Bis Ende August war trotz der vorübergehenden, lebhafteren Fleckenthätigkeiten die mittlere Durchschnittsfläche merklich unter der vom Jahre 1897. Am 3. Septbr. erschien am Ostrande eine sehr schöne Gruppe, die mittlere tägliche Fläche stieg für den 3. bis 15. Septbr. auf 1626; der Hauptfleck, dem sich am 7. ein beträchtlicher Zug kleinerer Flecken anschlofs, kreuzte den Centralmeridian der Sonne am 9. Septbr. und hatte am 10. eine Länge von 135 000 (engl.) Meilen. Am 9. Septbr. wurde eine starke magnetische Störung und ein glänzendes Polarlicht beobachtet. Die Gruppe kehrte, bedeutend verkleinert, am 29. Septbr. am Ostrande wieder, und zum dritten male am 27. Oct. als einzelner Fleck mit einer Fläche von 70. Seit dem Erscheinen der grofsen Gruppe (3. bis 15. Septbr.) wurden noch mehrere kleinere, aber

von beachtenswerthen Dimensionen, beobachtet, so dafs das herbstliche Anwachsen der Fleckenthätigkeit nicht auf eine einzige Gruppe beschränkt gewesen. Die für 1898 gegebenen Zahlen sind nur vorläufige. (Monthly Not. of the R. Astr. Soc. 1898, Vol. LIX, p. 4.)

Der absolute Werth der erdmagnetischen Elemente für den 1. Januar eines jeden Jahres wird in Frankreich in der Weise ermittelt, dafs alle stündlichen Werthe des 31. December und die des 1. Januar unter Zugrundelegung der absoluten Werthe vom 27. und 28. December zur Berechnung verwendet werden. Herr Th. Moureaux hat diese Werthe für den 1. Januar 1899 berechnet und durch Vergleichung mit den entsprechenden Werthen des Vorjahres die säculare Aenderung festgestellt. Er fand:

	für Parc Saint Maur: 1. Jan. 1899	Schwankung	für Perpignan: 1. Jan. 1899	Schwankung
Declination	14° 51,45′	−4,60′	13° 45,08′	−4,02′
Inclination	64° 57,5′	−1,4′	60° 0,9′	−2,2′
Horizontalcomp.	0,19682	+0,00022	0,22403	+0,00041
Verticalcomp.	0,42117	+0,00002	0,38826	+0,00014
Gesammtkraft	0,46498	+0,00011	0,44826	+0,00033

	für Nizza: 1. Jan. 1899	Schwankung
Declination	12° 6,14′	−4,13′
Inclination	60° 12,9′	−1,4′
Horizontalcomp.	0,22365	+0,00033
Verticalcomp.	0,39075	+0,00021
Gesammtkraft	0,45023	+0,00035

(Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 94.)

Der Umstand, dafs thermoelektrische Ströme erhalten werden können beim Erwärmen der Berührungsstelle verschiedener Abschnitte ein und desselben Körpers, wenn diese ungleiche physikalische Beschaffenheit besitzen, erschwert in vielen Fällen die quantitativen Messungen der thermoelektrischen Spannungen; denn es wird von der vorangegangenen Behandlung des Stoffes abhängen, welche Erscheinung die gewählte Combination darbietet. Bei den in der Natur vorkommenden Körpern giebt der krystallinische Zustand noch die meiste Gewähr dafür, dafs keine physikalische Beeinflussung das Ergebnifs trüben werde. Messungen der Thermoelektricität in Krystallen haben daher von diesem Gesichtspunkte aus einen besonderen Werth. Die Schwierigkeit der Versuche und die Seltenheit geeigneter Objecte ist der Grund, dafs bisher nur wenige Untersuchungen über diese Frage vorliegen. Herr F. Louis Perrot hat jüngst eine eingehendere Prüfung des krystallinischen Wismuths an selbst hergestellten, schönen Krystallen ausgeführt, welche zu folgenden Ergebnissen geführt hat: „Die elektromotorische Kraft für einen Grad Temperaturdifferenz der Contactstellen zwischen Wismuthkrystall und Kupfer nimmt zwischen 10° und 100° mit der Temperatur zu. Diese Zunahme erfolgt schneller bei den Löthstellen, die senkrecht zur krystallographischen Axe des Krystalls liegen, als für die parallelen, so dafs das Verhältnifs $\frac{\parallel}{\perp}$ abnimmt mit steigender Temperatur. Die Curven dieses Verhältnisses zwischen 0° und 100° sind Parabeln, deren Convexität der Abscisseuaxe zugekehrt ist. Die absoluten Werthe zeigten Verschiedenheiten bei den einzelnen Krystallen, welche beweisen, dafs auch die Wismuthkrystalle nicht absolut homogen sind. Ihre Dichte war bei 18° C. 9,867.“ (Archives des scieuces physiques et naturelles. 1898, Ser. 4, T. VI, p. 105 u. 229.)

Die Berliner Akademie der Wissenschafteu hat die Herren Proff. Ernst Pfitzer (Heidelberg), Oscar Brefeld (Breslau) und Eugenius Warming (Kopenhagen) zu correspondirenden Mitgliedern erwählt.

Ernannt: Prof. Dr. Angelo Andres in Mailand zum Professor der Zoologie an der Universität Parma; — aufserordeutlicher Prof. Dr. Liznar zum ordentlichen Professor der Meteorologie an der Hochschule für Bodenkultur in Wien; — aufserordentlicher Professor der Mineralogie und Geologie Dr. Koch an der Universität Wieu zum ordentlichen Professor; — Privatdoceut der Mineralogie Dr. Pelikan zum aufscrordentlichen Professor an der deutschen Universität Prag; — Dr. J. Stoklasa zum aufserordentlichen Professor an der Universität Prag; — Herr Güntz zum Professor der mineralogischen Chemie an der Universität Nancy.

Der Director des elektrotechnischen Instituts in Karlsruhe, Prof. Aruold, hat einen Ruf an die technische Hochschule in Müncben erhalten.

Habilitirt: Dr. Hugo Fiscber für Botanik an der Universität Bonn.

Gestorben: am 9. Februar zu Halle Prof. Dr. Karl Aug. Müller, der Begründer der Zeitschrift „Die Natur“, 80 Jahre alt; — der Prof. der Botanik und Director des botanischen Gartens zu Florenz, Dr. T. Caruel; — der Prof. der Botanik an der Universität Turin, Dr. G. Gibelli; — am 23. Januar Oberbergrath Prof. Rochelt in Leoben.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Theorie der atmosphärischen Strahlenbrechung von Prof. Dr. Alois Walter (Leipzig 1898, Teubner). — Der Wellensittich, 4. Aufl. von Dr. Karl Russ (Magdeburg 1898, Creutz). — Das Pflanzenreich von Dr. M. Krass und Prof. H. Landois (Freiburg 1898, Herder). — Experimentalvorlesungen über Elektrotechnik von Prof. Dr. K. E. F. Schmidt (Halle 1898, Knapp). — Natur und Haus von Max Hesdorffer, 6. Jahrg. (Berlin 1898, Gust. Schmidt). — Die Geradflügler Mitteleuropas von Dr. R. Tümpel, Lief. 3 (Eisenach 1898, Wilckens). — Psychologische Untersuchungen über das Lesen von Benuo Erdmann und Raymond Dodge (Halle 1898, Niemeyer). — Grundrifs der Psychologie von Wilh. Wundt, 3. Aufl. (Leipzig 1898, Engelmann). — Repetitorium der Zoologie von Prof. Dr. Karl Eckstein, 2. Aufl. (Leipzig 1898, Engelmaun). — Handbucb der Theorie der Differentialgleichungen von Prof. Ludwig Schlesinger, II, 2 (Leipzig 1898, Teuhner). — Zeitschrift für diätetische und physikalische Therapie von E. v. Leyden und A. Goldscheider (Leipzig 1898, Thieme). — Bericht über die Ergebnisse der Beobachtungen an den Regenstationen der kaiserl. livländ. gemeinnütz. und ökonom. Societät 1897. — Darstellung colloidaler Metalllösungen durch elektrische Zerstäubung von Dr. G. Bredig (S.-A.). — Ein meteorologisches Observatorium auf der Zugspitze von Director F. Erk (Wien 1898). — Theoretisches und Experimentelles über deu Cohärer von E. Aschkinass (S.-A.). — Om absorptionsförmågan hos en sotad y ta of Kuut Angström (S.-A.). — Ueher Anweudungen der Gleichgewichtslehre auf die Bildung oceanischer Salzahlagerungen von J. H. van't Hoff und W. Meyerhoffer (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

E. C. Pickering hat von dem Planetoiden 433 Eros auf den photographischen Aufnahmen der Harvardsternwarte neuerdings noch 13 Bilder aufgefunden uud dadurch Ortsbestimmungen dieses Gestirns vom 28. October 1893 an erhalten. Er weist besonders auf die Thatsache hin, dafs sämmtliche, den Planeten enthaltende Aufnahmen mittelst Doppelobjectiven erlangt sind. Während der letzten elf Jahre war Eros nur zwei Monate lang (photographisch) heller als 9. Gröfse. „Es mögen noch ähnliche uud sogar hellere Gestirne existireu, die noch nicht entdeckt sind“; auf den Harvardaufnahmen müssen dieselben aber ungefähr ebenso oft schon uuerkannt abgebildet sein wie Eros.

Der Astronom der Licksternwarte C. D. Perrine berichtet über vergebliche Versuche, die er im Sommer 1898 am 36zölligen sowie am 12zölligen Refractor und mit einem 6zölligen Kometensucher angestellt hat, behufs Wiederauffindung des ersten periodischeu Kometen Tempel. Nur eine Auzahl neuer, schwacher Nebelflecke hat er in der Gegend entdeckt, wo der Komet hätte steheu sollen. Dieser ist also offenbar äufserst lichtschwach gewesen. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrafse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 4. März 1899. Nr. 9.

Charles T. Heycock: Metall-Legirungen und die Theorie der Lösung. (Vortrag, gehalten in der Royal Institution. Nature. 1898, Vol. LIX, p. 212.)

Der Ausdruck Legirung wird in der Technik angewendet, um eine feste Mischung von zwei oder mehr Metallen zu bezeichnen. Die früheren Forscher auf diesem Gebiete, wie Matthiesen, Richie und viele Andere beschäftigten sich vorzugsweise mit festen Legirungen, und sie suchten zu erforschen, welche Aenderung in den Eigenschaften der Legirung, z. B. in der Leitfähigkeit für Wärme und Elektricität, in der Geschmeidigkeit, Hämmerbarkeit u. s. w. bei successiven, kleinen Aenderungen der Zusammensetzung eintreten.

Diese Methode ist zwar wohl geeignet, die Eigenschaften zu enthüllen, welche die Legirungen zur Verwendung in den Gewerben geeignet machen, aber sie hat bis in die Neuzeit wenig Licht verbreitet über die Constitution dieser interessanten Körpergruppe. Die Chemiker haben dieses Gebiet vernachlässigt, weil die gewöhnlichen Verfahren, durch welche sie Probleme in Angriff nehmen, wenn es sich um Legirungen handelt, im Stiche lassen, wegen der Undurchsichtigkeit, dem Mangel an Flüchtigkeit und der Unfähigkeit der Legirungen, durch Krystallisation von einander getrennt zu werden. Andere Schwierigkeiten erwachsen aus der Thatsache, dafs die resultirende Legirung gewöhnlich dieselbe Farbe hat, wie die Metalle, aus denen sie entsteht; ausgenommen sind wenige Fälle, so die reiche, purpurfarbige Legirung von Gold und Aluminium, die von Prof. Roberts-Austen untersucht worden, und die Legirung von Zink und Silber, welche, von Matthiesen angegeben und von Neville und Heycock untersucht, die Eigenschaft hat, beim Erwärmen und plötzlichen Abkühlen eine oberflächliche, rothe Färbung anzunehmen.

Während der letzten zwölf Jahre ist ein bedeutender Fortschritt in dem Studium der Legirungen gemacht worden durch die Untersuchung einiger ihrer Eigenschaften während ihres flüssigen Zustandes, besonders der Temperatur, bei welcher die Erstarrung beginnt; es empfiehlt sich, diese Temperatur den Gefrierpunkt zu nennen. Le Chatelier, Roberts-Austen, Neville, ich und Andere haben auf diesem Gebiete gearbeitet. Das Ergebnifs dieser Arbeiten kann kurz wie folgt charakterisirt werden.

Lösungen von Metallen in einander gehorchen denselben Gesetzen, die das Verhalten von Lösungen solcher Stoffe, wie Zucker, in Wasser beherrschen. Wenn wir z. B. Zuckerlösungen verschiedener Concentrationen, die aber 3 oder 4 Proc. nicht übersteigen, nehmen, finden wir, dafs innerhalb dieser Grenzen die Erniedrigung des Gefrierpunktes nahezu proportional ist der Concentration. Genau in derselben Weise finden wir, wenn wir zu einer Menge geschmolzenen Natriums (Gefrierpunkt 97° C.) etwas Gold zusetzen, dafs das Gold sich in derselben Weise löst, wie der Zucker in Wasser. Bestimmt man nun den Gefrierpunkt der Legirung, so findet man, dafs er sich erniedrigt hat im directen Verhältnifs zum Gewicht des zugesetzten Goldes, trotz der Thatsache, dafs reines Gold erst bei einer Temperatur von 1060° C. schmilzt. Bemerkenswerth ist, dafs die Wirkung einer Vermehrung der Goldmenge in der Legirung den Gefrierpunkt des Natriums zu erniedrigen fortfährt, bis die Legirung mehr als 20 Proc. Gold enthält, womit die niedrigste Gefriertemperatur 81,9° C. (eutektische Temperatur) erreicht ist. Der Fall des sich in Natrium lösenden Goldes kann als ein sehr allgemeiner betrachtet werden, denn eine sehr grofse Zahl von Metallpaaren ist untersucht worden und mit nur wenigen Ausnahmen, wie Antimon in Wismuth gelöst, war die Wirkung fast immer eine Erniedrigung des Gefrierpunktes des lösenden Metalls. Unter lösendem Metall verstehen wir gewöhnlich das Metall, welches in gröfster Menge zugegen ist.

Ein zweiter Punkt, in dem Metalllegirungen den gewöhnlichen Lösungen gleichen, ist die Thatsache, dafs die Gefrierpunktserniedrigung umgekehrt proportional ist dem Moleculargewicht des gelösten Stoffes. Wenn wir z. B. 342 g (Moleculargewicht in Grammen) von Rohrzucker in 10 Liter Wasser lösen und den Gefrierpunkt der Lösung bestimmen, finden wir, dafs er um eine bestimmte Zahl von Graden unter den des reinen Wassers herabgedrückt ist. Aber dieselbe Erniedrigung des Gefrierpunktes wird erzeugt durch die Lösung von 126 g krystallisirter Oxalsäure, oder von nur 32 g Ameisensäure in 10 Liter Wasser. Die Legirungen scheinen nun demselben Gesetze zu folgen; so findet man, dafs, wenn wir 197 g Gold, oder 112 g Cadmium, oder 39 g Kalium in einer gleichbleibenden Menge von Natrium lösen, der Gefrierpunkt des Natriums in jedem Falle um fast dieselbe Zahl von Graden erniedrigt wird. Die Zahlen 197, 112 und 39 sind

nun die Atomgewichte der Metalle, und es kann gezeigt werden, dafs diese Zahlen wahrscheinlich auch die Moleculargewichte dieser Elemente sind. Daraus schliefsen wir, dafs die in einander gelösten Metalle denselben Gesetzen folgen, wie gewöhnliche Lösungen.

Die obigen Thatsachen bezüglich des Verhaltens von Lösungen von Stoffen in Wasser und organischen Flüssigkeiten sind allmälig angesammelt worden durch die Arbeiten von Blagden, Rüdorff, Coppet und Raoult, die sich von etwa 1780 bis zur Gegenwart erstrecken; aber eine allgemeine Erklärung derselben war nicht gegeben, bis van't Hoff die bemerkenswerthe Theorie aufstellte, dafs ein gelöster Stoff sich etwa in einem ähnlichen Zustande befinde wie ein Gas, wobei der lösende Stoff die Rolle des Gefäfses übernimmt, in dem das Gas enthalten ist, aber auch noch andere Wirkungen ausübt.

Er gab ferner schwerwiegende Gründe für die Annahme, dafs Stoffe in verdünnter Lösung denselben Gesetzen folgen, wie die Gase, d. h. den Gesetzen von Boyle und Charles für Temperatur und Druck. Mehrere andere Theorien der Lösung neben derjenigen, die man Gas-Theorie nennen könnte, sind aufgestellt worden. Trotzdem einige wichtige Einwände gegen diese Theorie vorgebracht werden können, ist es merkwürdig, dafs wir mit ihrer Hülfe die numerischen Werthe für das Sinken des Gefrierpunktes verschiedener Lösungsmittel, die durch die Auflösung anderer Stoffe hervorgebracht wird, vorhersagen können, vorausgesetzt, dafs wir die latente Schmelzwärme des Lösungsmittels kennen.

Wendet man dieselbe Betrachtung auf die Legirungen an, so findet man, dafs diese Theorie gültig bleibt, wie nachstehende Tabelle zeigt:

Lösungsmittel		Zinn	Wismuth	Cadmium	Blei	Zink
Erniedrigung nach van't Hoff		3°	2,08°	4,5°	6,5°	5,11°
Gelöstes Metall	At.-Gew.					
Natrium . . .	23	2,8	2,0	4,5	1,2	—
Kupfer . . .	63	2,9	1,2	3,6	6,3	1,5
Silber	108	2,9	2,0	10,8	6,6	5,15
Platin	195	—	2,1	4,5	6,4	—
Gold.	197	2,9	2,1	1,6	6,4	3,4
Wismuth . .	209	2,4	—	4,5	3,0	5,1

Wir sehen aus dieser Tabelle, dafs in keinem Falle die beobachteten Depressionen der Gefrierpunkte gröfser sind, als die aus der Theorie berechneten, aber in vielen Fällen sinken sie unter diese Gröfse; die letztere Thatsache läfst eine Erklärung zu.

Nach der Theorie von van't Hoff mufs, wenn eine Lösung zu frieren beginnt, das reine Lösungsmittel sich zuerst ausscheiden. Dies gestattet bei der wässerigen Lösung eine einfache Prüfung; denn, wenn wir eine verdünnte Lösung von Kaliumpermanganat nehmen und sie langsam frieren lassen, finden wir, dafs reines, farbloses Eis sich an den Wänden des Gefäfses ausscheidet, während das purpurne Permanganat sich nach der Mitte concentrirt. Diese Erfahrung veranlafste Neville und mich, zu versuchen, ob ein ähnlicher Sachverhalt für die Metalllösungen gezeigt werden kann.

Es freut mich sehr, der Royal Institution an diesem Abend die erste Mittheilung der von uns erzielten Ergebnisse vorlegen zu können. Wir nahmen für diesen Zweck zwei Metalle, Gold und Natrium, von denen das erste für X-Strahlen sehr undurchlässig ist, während das andere sie gut durchläfst. Eine Menge Natrium wurde in einer Röhre geschmolzen und Gold in demselben in der Menge von etwa 10 Proc. gelöst. Die Legirung wurde dann sehr langsam abgekühlt und Scheiben (etwa $^1/_8$ Zoll dick) wurden von verschiedenen Theilen der festen Legirung abgeschnitten und zwischen dünne Aluminiumplatten gebracht, um sie gegen die Luft zu schützen. Diese Scheiben wurden dann auf eine photographische Platte gelegt, die in einem lichtdichten Behälter eingeschlossen war, und der Wirkung von X-Strahlen ausgesetzt. Bei der Entwickelung der Platte fanden wir ein vollständiges Bild von dem Inneren der Legirung. Positive, die von diesen Negativen erhalten waren, wurden auf dem Schirme durch Projection gezeigt. Man sieht das Natrium in Platten auskrystallisirt, was aus seiner Durchsichtigkeit evident ist, während das undurchsichtige Gold in der Mutterflüssigkeit zwischen diesen Platten concentrirt erscheint, wo es schliefslich mit etwas Natrium erstarrt war.

Sehr ähnliche Resultate wurden mit anderen Metallpaaren erzielt, wie Alumiuium und Gold, Aluminium und Kupfer. Behrens, Roberts-Austen, Osmond und Andere haben Legirungen nach oberflächlichem Anätzen mit starken Mikroskopen untersucht und fanden eine ähnliche Scheidung der Bestandtheile.

Wir sehen somit, dafs die Lösungen der Metalle in einander äufserst nahe dieselben Gesetze befolgen, welche die Lösungen beherrschen, mit denen wir in der Regel sehr vertraut sind. Ich möchte schliefslich noch feststellen, dafs der Gegenstand dieser Vorlesung zum grofsen Theil der Untersuchung entlehnt ist, welche von Neville und mir in den letzten sechs Jahren ausgeführt worden ist.

E. Heinricher: Die grünen Halbschmarotzer. II. Euphrasia, Alectorolophus und Odontites. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. 1898, Bd. XXXII, S. 389.)

Verf. setzt in dieser Abhandlung seine interessanten Mittheilungen über die Ernährung der chlorophyllhaltigen Halbschmarotzer fort. (Vergl. Rdsch. 1897, XII, 641.) Aufser Euphrasia und Odontites, den Hauptversuchspflanzen der ersten Mittheilung, wurde diesmal auch Alectorolophus zur Untersuchung herangezogen.

Die an Euphrasia Salisburgensis Funck, E. Rostkoviana Hayne und E. minima Jacq. ausgeführten Kulturversuche bestätigten die schon früher von Herrn Heinricher geäufserte Ansicht, dafs diese

Parasiten unter den Nährpflanzen keine weitgehende Auswahl treffen. Als Wirthe erwiesen sich geeignet nicht nur verschiedene Gramineen und Cyperaceen, sondern auch eine Juncacee (Luzula spadicea DC.) und Vertreter von sechs Familien der Dicotylen, nämlich der Alsineen (Möhringia trinervia), Compositen (Souchus laevis, Senecio vulgaris, Dipsacus Fullonum), Cruciferen (Capsella Bursa pastoris), Onagrarieen (Epilobium roseum), Papilionaceen (Trifolium pratense), Scrophulariaceen (Veronica peregrina, V. Buxbaumii). Ja, die Dicotylen waren sogar sehr geeignete Nährpflanzen der Euphrasien, denn die auf ihnen erzogenen Pflanzen zeigten zumtheil eine grofse Ueppigkeit.

Die Versuche erwiesen ferner ein hohes Lichtbedürfnifs der Euphrasien, und im Zusammenhange damit steht, dafs einige Pflanzen, die infolge ihrer Wuchsverhältnisse stark schattend wirken, sich weniger als Wirthe eignen. So lassen dichte Gräser und Seggen meist nur an ihren Rändern die Euphrasien sich gut entwickeln; auf verhältnifsmäfsig schwachen und vereinzelt stehenden Exemplaren der gleichen Nährpflanzen können aber die Euphrasien zu üppiger Entfaltung gelangen. Wie die Wuchsverhältnisse der einzelnen Pflanzen, die Dichte und Länge der Blätter, die Höhe und Wachsthumsrichtung der Steugel und Halme, so ist auch die Dichte des Bestandes, den eine bestimmte Pflanzenart an einem Standorte hat, mafsgebend dafür, ob sich die Euphrasien entwickeln können oder nicht. Wo hohe Gräser in dichtem Stande eine Wiese bedecken, werden die Euphrasien unterdrückt. Lockert sich der Bestand, gedeihen die Gräser minder gut, stehen sie isolirt, so können dieselben Gräser sich als ausgezeichnete Wirthe erweisen.

Weiter zeigte sich, dafs dieselbe Euphrasia öfter auf zwei bis drei verschiedenen Wirthspflanzen ihre Saugorgane befestigt, dafs sie also aus qualitativ mehr oder weniger verschiedenen Nährpflanzen die zu ihrem Gedeihen nöthigen Stoffe gewinnen kann.

Die Kulturversuche mit Euphrasia minima lehrten im besonderen, dafs diese Art sich verhältnifsmäfsig selbständig zu entwickeln vermag, indem sie mit einem ganz geringen Zuschufs an parasitisch erworbener Nahrung, ja auch ohne einen solchen, ihren Lebenslauf vollenden kann. Bemerkenswerth dabei ist, dafs sie diesen Entwickelungsgang in der Natur offenbar häufig durchmacht, so dafs die mit demselben verbundene Zwergigkeit uns weniger als Abnormität entgegentritt und wohl die Speciesbenennung mit veranlafst hat. Der Pflanze wird die selbständige Entwickelung ermöglicht durch die verhältnifsmäfsig mächtige Ausbildung des Wurzelsystems, insbesondere durch die Fähigkeit der Wurzeln, die für die Absorption mafsgebenden Wurzelhaare in ziemlich ausgiebiger Weise zu bilden. Sie verhält sich ganz ähnlich wie Odontites, die ihre relative Selbständigkeit den gleichen Umständen verdankt.

Ein Gegenstück zu E. minima ist E. Rostkoviana, die sehr geringer eigener Ernährungsthätigkeit fähig ist und unter Bedingungen, wo ihr nur die parasitische Ausnutzung ihrer eigenen, gleichfalls hungernden Artgenossen ermöglicht ist, sehr schwer zur Blüthenbildung gelangt.

Von verschiedenen Alectorolophus-(Klappertopf-) Arten hat Verf. die Keimungsbedingungen und die Dauer der Keimfähigkeit untersucht. Er fand unter anderem, dafs die Samen zur Keimung der winterlichen Ruhezeit bedürfen und dafs sie ihre Keimfähigkeit mehrere Jahre bewahren. Da auch einzelne, in Töpfe ausgelegte Samen keimen, so ist es klar, dafs die Keimung nicht von der Einwirkung eines chemischen Reizes durch das lebende Gewebe einer Wirthspflanze abhängen kann.

Was die Ernährungsverhältnisse von Alectorolophus anbetrifft, so hat schon Koch festgestellt, dafs A. ein obligater Parasit ist, dafs ferner bei dichter Saat von A.-Samen allein, ohne Wirthspflanzen, die aufgehenden A.-Pflanzen sich gegenseitig parasitisch anfallen und dafs sich dort, wo solche in gröfserer Zahl zu einer Gruppe vereinigt sind, gelegentlich ein Individuum dominirend entwickelt und zu einem blühenden Zwergpflänzchen wird. Einzelkulturen wurden von Koch nicht gemacht. Nach den Erfahrungen des Verf. dürften für sich kultivirte Pflanzen von A. nie zum Blühen kommen; sie bleiben zwergig, entwickeln drei bis fünf Blattpaare unter Stauchung der Internodien und werden bald mifsfarbig, mehr oder weniger chlorotisch. Sie gehen etwa $1^1/_2$ Monate nach der Keimung ein. Das Ergebnifs der von Herrn Heinricher angestellten Dichtsaatkulturen ohne Wirth bestätigte die Angaben Kochs. Ferner stellte Verf. fest, dafs schon die Beigabe einzelner schwacher Wirthspflänzchen (zwei Keimpflänzchen von Poa annua) eine A.-Pflanze soweit zu fördern vermag, dafs sie zu einer gesunden, normal grünen und einige Blüthen entfaltenden, wenn auch immerhin etwas zwerghaften Pflanze heranwächst. „Es deutet dies darauf hin, dafs der Parasit der Wirthspflanze plastisches Material nur in minimaler Menge entzieht, hingegen sie in erster Linie als Quelle für die rohen Nährstoffe ausbeutet.“

Die Alectorolophus-Pflänzchen erwiesen sich ebenso lichtbedürftig wie die Euphrasiaarten. Dichte, hochwüchsige Gräser erdrücken sie daher oder lassen sie doch nur bei lockerem Stande oder am Rande aufkommen.

Wir übergehen des Verf. Ausführungen über die beiden saison-dimorphen [1]) Arten Odontites serotina Lam. und O. verna Bellardi, sowie über die Abhängigkeit der Verzweigungsform von den Ernährungsverhältnissen, um noch auf seine Bemerkungen über die Bedeutung der Chlorophyllassimilation für die grünen Halbschmarotzer und über den muthmafslichen Entstehungsgang der letzteren einzugehen. Die von Herrn Heinricher unter Benutzung der Sachsschen Jodprobe angestellte Prüfung von Blättern des Alectorolophus major und der Euphrasia Salis-

[1]) Vgl. Rdsch. 1895, X, 549.

burgensis auf ihren Stärkegehalt (morgens und abends) zeigten, dafs bei den genannten Pflanzen, entgegen den Angaben Bonniers (vgl. Rdsch. 1892, VII, 113) eine rege Chlorophyllassimilation stattfindet. „Der Assimilationsprocefs ist aber offenbar für diese grünen Halbschmarotzer auch absolut erforderlich, wie schon die Abhängigkeit ihres Gedeihens von guten Beleuchtungsverhältnissen zeigt.“ Das Fehlen einer Wirthspflanze ist, wenigstens für einige dieser Gewächse, noch eher zu ertragen als der Mangel des Lichtes, der die Entwickelung unbedingt hemmt [1]).

Unter schlechten Ernährungsverhältnissen stellt sich, wie oben gelegentlich erwähnt wurde, häufig Chlorose ein, d. h. die Blätter werden mifsfarbig und bleich. Nach des Verf. Erfahrungen geht die Erscheinung der Chlorose parallel mit dem Ausprägungsgrad des Parasitismus, d. h. je unbedingter die parasitische Ernährung zur Vollendung des Lebenscyklus nothwendig ist, um so prägnanter tritt beim Mangel solcher Ernährung Chlorose auf. Letztere ist „der Ausdruck der ungenügenden Fähigkeit des Wurzelwerks zur Herbeischaffung der nothwendigen Salze des Bodens und im besonderen des zur Chlorophyllbildung nöthigen Eisens.... Die chlorotischen Erscheinungen sind demnach gewissermafsen als Indicator für die Vorgeschrittenheit des Parasitismus bei den einzelnen Arten verwendbar“.

Verf. legt mithin den Schwerpuukt der parasitischen Ernährung dieser Pflanzeu, wie auch schon aus einer oben mitgetheilten Aenfserung hervorgeht, in die Gewinnung des rohen Nahrungssaftes, während die Aufnahme plastischer Nährstoffe in seiner Darstellung in den Hintergrund tritt. Immerhin hält er es für wahrscheinlich, dafs da und dort das Saugorgan auch direct plastisches Material mit aufnimmt, und er zieht die Möglichkeit inbetracht, dafs durch Steigerung der Entnahme plastischen Materials die assimilatorische Thätigkeit reducirt und so die Entstehung von Vollschmarotzern wie Lathraea, die ihren ganzen Nahrungsbedarf durch Parasitismus deckt, herbeigeführt wurde. Im übrigen denkt Verf. sich den Entstehungsgang der grünen Halbschmarotzer derart, dafs zuerst primitive Haustorien entstanden, jene Saugorgane, mit denen die Schmarotzer in die Wurzeln ihrer Wirthe eindringen. Die neue Art der Gewinnung des rohen Nahruugssaftes hatte dann allmälig eine Reduction des Wurzelwerkes und besonders der Wurzelhaare, der bei der normalen Aufnahmethätigkeit wichtigsten Organe, zur Folge. „Je mehr die Haustorienbildung sich ausgestaltetc, um so mehr schritt die Rückbilduug der normalen Wurzelthätigkeit vor. So ist sie für den vermuthlich gröfseren Theil der grünen Halbschmarotzer schon ganz ungenügend, und weun ihnen Wirthspflanzen nicht zu Gebote stehen, sind sie überhaupt nicht entwickelungsfähig. Andere vermögen noch zur Noth in bescheidenen Grenzen eine normale Wurzelthätigkeit zu entfalten, und diese gestattet es ihnen, allenfalls auch ohne Parasitismus ihren Lebenslauf, wenn auch kümmerlich, zu durchlaufen.“ F. M.

[1]) Im Hinblick auf die Untersuchungen Lanreuts (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 35) scheint dem Ref. durch die Versuche des Herrn Heinricher uicht sicher nachgewiesen, dafs die Pflanzen wirklich Kohlenstoff ans der Luft assimilirt hatten.

Franz E. Suess: Ueber die Herkunft der Moldavite aus dem Weltranme. (Wiener akademischer Anzeiger. 1898, S. 255.)

Bei den geologischen Anfnahmen des ihm für den letzten Sommer zugewiesenen Gebietes gelangte Verf. an die Fnndstellen der Moldavite in der Nähe von Mährisch Kroman, was ihn veranlafste, der Frage nach dem Urspruuge dieser räthselhaften Vorkommnisse näher zu treten. Einer vorläufigen Mittheilung der Ergebnisse ist das nachstehende entnommen.

Die Moldavite sind bonteillengrüne, glasähnliche, höchstens eigrofse Massen, welche schon zu Anfang des Jahrhunderts als Findlinge aus dem oberen Moldanthale bekannt waren nnd seitdem in Mähren als Begleiter von Qnarzgeröllen sowie an mehreren Punkten eines grofsen Gebietes, das sich über Südborneo nnd ganz Anstralien erstreckt, entdeckt wnrden, anch hier als lose Findlinge.

Ueber ihren Ursprnng wnrden drei Ansichten aufgestellt: Sie sollten entweder Knnstproducte nnd Abfälle alter Glashütten sein; dagegen spricht ihre schwere Schmelzbarkeit, ihre runzelige Oberfläche nnd ihr anfsereuropäisches Vorkommen. Zweitens wnrden sie für natürliche Obsidiane angesprochen; hiergegen spricht, dafs sie oft sehr weit von Vulkanen gefnnden werden, das Fehlen der haar- nnd nadelförmigen Mikrolithe der Obsidiane, nnd dafs sie nicht zu einer blasigen Schlacke, sondern zu klarem Glase schmelzen. Drittens wnrde diesen Gläsern ein anfserirdischer Ursprnng beigelegt; hierfür wurden die obigen negativen Gründe angeführt, während auf die gleichfalls erkannte Aehnlichkeit der Oberflächenbeschaffenheit mancher Moldavite mit der gewisser Meteorite weniger Gewicht gelegt wnrde.

Verf., der mehrere hundert Stücke gesehen, kann die auffallenden Oberflächenformen keineswegs einer Verwitternng oder Ahstofsung zuschreiben; vielmehr findet er eine höchst anffallende Verwandtschaft mit den Piëzoglypten der Meteoriten und besonders mit den Näpfchen nnd Grnhen, die Danbrée experimentell nachgeahmt hat. Alle Oberflächengebilde der Moldavite lassen sich auf die Einwirkung eines enormen Lnftwiderstandes zurückführen. Man nnterscheidet, wie bei den Meteoriten, flache Fingerabdrücke, flache Näpfchen, tief eingebohrte, glatte Gruben, scharfkantige, tiefe Rinuen und Kanäle, welche znweilen die ganze Oherfläche bedecken und hänfig eine vom Centrnm der einen Seite nach den Rändern sternförmig aus einander gehende Anordnnng zeigen. Anfserdem erkennt man an vielen Stückeu eine schwache Glasur nnd partienweise sehr feine, erhabene Linien.

Diese äufseren Merkmale der Moldavite berechtigen im Verein mit ihrem geographischen und geologischen Vorkommen zu der Schlufsfolgerung, „dafs am Ende der Tertiärzeit oder während der Qnartärzeit eine gröfsere Menge dieses Glases aus dem Weltranme anf die Erde gefallen ist. Ob die Ansstrennng über den beiden Verbreitnngsgebieten (dem böhmisch-märischen nnd dem anstralischen) demselben Ereignisse angehören, nnd ob das böhmisch-mährische Gebiet nur als ein Theil des anstralischen aufzufassen sei, läfst sich dermalen nicht entscheiden. Im ersteren Gebiet erkennt man deutlich an den abgesprengten Stücken, dafs in der Atmosphäre wiederholte Explosionen stattgefnnden hahen müssen.

Es läfst sich nicht verhehlen, dafs die völlige chemische Verschiedenheit dieser Felsarten von den bisher hekannten Aërolithen auf das höchste hefremden mnfs; sie ist offenhar die Hauptnrsache gewesen, dafs die Oberflächenformen, trotz ihrer grofsen Aehnlichkeit mit

denen der Meteoriten, nicht als wahre Piëzoglypten erkannt worden sind. Wenn man aber bedenkt, wie sehr gering unsere kurzen Erfahrungen über kosmische Vorgänge geschätzt werden müssen, und dafs man die Möglichkeit der Herkunft der verschiedenartigsten Mineralsubstanzen aus dem Weltraume durchaus nicht von vornherein abweisen kann, wird man sich auch entschliefsen müssen, den bisher bekannten Gruppen der Aërolithen eine neue Gruppe — die der „Moldavite" — anzureihen".

Ugo Panichi: Ueber die Aenderungen des specifischen Inductionsvermögens in belegten Isolatoren. (Il nuovo Cimento. 1898, Ser. 4, T. VIII, p. 89.)

Die Eigenschaften, welche ein belegter und polarisirter Isolator infolge von Deformationen annimmt, mögen dieselben von rein mechanischen Kräften herrühren, oder von den elektrischen Kräften bedingt sein, sind sehr complicirter Natur. Der Verf. hat sich die Aufgabe gestellt, experimentell zu ermitteln, in welchem Sinne sich das specifische Inductionsvermögen eines Isolators ändert, wenn er einem Zuge unterworfen wird; denn die wenigen bisher hierüber angestellten Versuche hatten nur sehr divergirende Resultate ergeben, indem die Einen (Lippmann, Dessau) eine Steigerung des specifischen Inductionsvermögens mit dem Zuge, die Anderen (Cantone, Corbino) eine Abnahme der Dielektricitätsconstanten in der Richtung des Zuges beobachtet haben. Im besonderen wollte Herr Panichi an einem langen Ebonitcylinder, dessen Belegungen aus Quecksilber bestanden, feststellen, wie sich die Capacität (Volumen) des Cylinders ändert unter einem Zuge in der Richtung der Axe, und wie infolge einer elektrischen Ladung; ferner sollte die Aenderung des specifischen Inductionsvermögens des Isolators in ihrer Abhängigkeit vom spannenden Gewicht ermittelt werden.

Die zu den Versuchen benutzte Ebonitröhre, aus gutem Material und gleichmäfsig gearbeitet, hatte eine Länge von 1 m und einen inneren Durchmesser von 16 mm; sie war von einer Glasröhre umgeben, die ebenso wie der Ebonitcylinder mit Quecksilber gefüllt war. Das Niveau des Quecksilbers in der Röhre konnte an ihrem capillaren Ende sehr sorgfältig gemessen werden. Die Röhren standen in einem Bade, dessen Temperatur genau regulirt und bestimmt wurde; am unteren Ende des Cylinders hing eine Schale mit Gewichten, welche durch Heben und Senken einer Unterlage in oder aufser Wirksamkeit gesetzt werden konnten.

Zunächst wurde die Capacitätsänderung mit dem Zuge untersucht. Ein Gewicht von 200 g brachte bereits eine merkliche Aenderung des Quecksilberniveaus hervor, bei gröfseren Belastungen sank das Niveau proportional den spannenden Gewichten. Sodann wurde die Capacitätsänderung mit der Ladung bestimmt, indem die innere Quecksilbersäule mit einer Elektricitätsquelle durch ein Elektrometer, die äufsere Quecksilberhülle mit Erde verbunden wurde. Säulen von 50 und 150 Daniell brachten keine merkliche Niveauänderung hervor; erst eine Holtzsche Maschine liefs eine solche erkennen, die sich ein wenig mit der Zeit veränderte. Die Verschiebungen entsprachen stets einer Zunahme der Capacität, und die Wirkung der Ladung schien eine momentane zu sein, doch dauerte es etwa fünf Minuten, bis das Niveau constant wurde.

Schliefslich wurden die Aenderungen des specifischen Inductionsvermögens unter dem Einflusse des Zuges untersucht. Hierfür reichte schon eine Säule von 150 Daniell aus. Der Zug variirte zwischen 3200 und 15 000 g etwa, und die unter einander mäfsig gut übereinstimmenden Zablenwerthe führten zu dem Schlufs, dafs man infolge des Zuges eine Abnahme des specifischen Inductionsvermögens beim Ebonit erhält, und dafs diese Abnahme, innerhalb der Grenzen der Versuche wenigstens, dem spannenden Gewichte proportional ist.

W. Spring: Ueber die Ursache der Farblosigkeit bei einigen klaren, natürlichen Wässern. (Bulletin de l'Académie royale de Belgique. 1898, Ser. 3, T. XXXVI, p. 266.)

Allgemein ist es jetzt anerkannt und durch hinreichende Belege festgestellt, dafs das Wasser nicht farblos ist, sondern eine blaue Farbe besitzt; die Eigenfarbe des Wassers erklärt somit ausreichend das Blau des Meeres und vieler natürlichen Seen, während die grüne Farbe anderer klarer, natürlicher Wässer ihre Erklärung findet in der Anwesenheit einer feinen Trübung, welche die gelben Strahlen leichter durchläfst und in einem farblosen Medium gelblich aussehen würde, während sie im blauen Wasser grün erscheinen mufs. Diese Trübung kann an sich farblos sein, ist aber meist gefärbt, wie dies Herr Spring jüngst für die Ferriverbindungen und die Humusstoffe (Rdsch. 1898, XIII, 163, 225) nachgewiesen hat. Wenn hiernach jedes klare, natürliche Wasser gefärbt sein müfste, so lehrt doch die Erfahrung, dafs dies nicht immer der Fall ist, dafs es vielmehr reine Wässer giebt, die absolut farblos sind. Besonders trifft man farbloses Wasser in Flüssen, welche nicht in der Region des ewigen Schnees und der Gletscher entspringen. Schon Berzelius hat auf die Farblosigkeit klarer Wässer, namentlich des Wettern-Sees, aufmerksam gemacht und hieraus ein Argument gegen Davy hergeleitet, der zuerst gezeigt hatte, dafs das reine Wasser blau ist.

Herr Spring wollte sich zunächst davon überzeugen, ob das Aussehen des Wettern-Sees noch jetzt den Beobachtungen von Berzelius entspricht, und erfuhr von Herrn Pettersson in Stockholm, dafs das Wasser, besonders im nördlichen Theile, da wo der Grund aus Sand oder Steinen besteht, in der That farblos ist; aber zuweilen werde das Wasser undurchsichtig und wechsele seine Farbe. Hieraus war zu schliefsen, dafs irgend ein fremder Factor wirksam sei, der räumlich und zeitlich das Aussehen des Wassers verändere. Herr Spring giebt nun eine Erklärung für die Farblosigkeit des Wassers, die sich eng anschliefst an die Erklärung, die er für die grüne Farbe mancher Wässer gegeben, und die daher eine erweiternde Bestätigung dieser Auffassung liefert.

Ganz in derselben Weise nämlich, wie geringe Beimengungen von gelbem Ferrioxydhydrat zum blauen Wasser diesem eine grüne Farbe geben, müssen die wasserfreien Ferriverbindungen, besonders der orangerothe Hämatit, als äufserst feine Suspension dem blauen Wasser beigemischt, in bestimmten Mengenverhältnissen diesem jede Färbung rauben, während die Klarheit wegen der geringen Menge und der Feinheit der Hämatitpartikelchen nicht beeinflufst wird. Versuche mit wechselnden, kleinen Mengen von wasserfreiem Ferrioxyd haben diese Annahme vollkommen bestätigt; ja Herr Spring konnte sogar eine 6 m dicke Wassersäule farblos machen, wenn er den Hämatit nicht im Wasser vertheilte, sondern nur in der Weise verwendete, dafs das Licht, welches die Wassersäule durchsetzte, durch Reflexion an einer mit Hämatit bestreuten Fläche vorher gefärbt war; doch genügte für diesen Zweck nicht eine einmalige Reflexion des Lichtes an den Hämatittheilchen, sondern das Licht mufste eine dickere Schicht von Hämatit durchsetzt haben, um die blaue Farbe des Wassers zu compensiren. In der Natur ist nun der Hämatit sehr verbreitet und daher findet man vielfach farbloses Wasser. Aus Schnee und Eis, wo das Ferrioxyd fehlt, kommen die Gletscherbäche und Flüsse rein blau hervor. Auch in den vielen Fällen, in denen das Ferrioxyd in Ferrooxyd umgewandelt wird, mufs die Farblosigkeit des Wassers fehlen. Und so läfst sich der Wechsel des farbigen und farblosen Wassers im Wettern-See durch den Wechsel der Eisenbeimengungen erklären, wenn man berücksichtigt, dafs die Ferriverbindungen durch organische Stoffe reducirt werden und ihren Wassergehalt, also in beiden Fällen ihre Farbe, ändern können.

Georg W. A. Kahlbaum: Studien über Dampfspannkraftmessungen. (Zeitschr. f. phys. Chem. 1898, Bd. XXVI, S. 577.)

Gemeinschaftlich mit einigen seiner Schüler hat Herr Kahlbaum für eine grofse Zahl organischer Stoffe die Siedecurven innerhalb ziemlich grofser Druckänderungen bestimmt. Das von Dalton aufgestellte Gesetz, wonach alle Flüssigkeiten eine gleiche Erniedrigung der Siedetemperatur zeigen, wenn bei gleichen Anfangsdrucken die Drucke eine gleiche Verminderung erfahren, konnte aufgrund der erhaltenen Resultate einer eingehenden Prüfung unterzogen werden. Bei der Auswahl der untersuchten Stoffe war sehr systematisch verfahren. Zuerst wurden die Siedecurven für 12 fette Säuren (Ameisensäure, Essigsäure u. s. w.) ermittelt, also für Stoffe mit gleicher Differenz (CH_2) in der Zusammensetzung, sodann für solche mit gleichem Kern, und zwar für neun aromatische Verbinduugen, nämlich Benzol (C_6H_5-H), Bromhenzol (C_6H_5-Br), Benzaldehyd (C_6H_5-CHO), Phenol (C_6H_5-OH) und fünf andere mit dem gleichen Kern. Darauf wurden die Siedecurven einiger Derivate eines dieser Körper, nämlich des Mono- und Di-Methylanilins und des Mono- und Di-Aethylanilins, mit der des Anilins selbst verglichen und schliefslich die Untersuchung auf einige Stellungsisomere (o-m-p-Kresol, o-m-p-Toluidin und einige andere Körper) eingeschränkt.

Das reiche Beohachtungsmaterial zeigt nun, dafs das Daltonsche Gesetz, dem man anfänglich einen ziemlich grofsen Geltungsbereich zuschrieb, nur für Stellungsisomere seine Gültigkeit behält und auch hier, wie es scheint, nur wenn die Siedepunkte der Stellungsisomeren nicht zu weit von einander entfernt liegen.

So zeigt sich z. B. bei den fetten Säuren die Differenz der Siedepunkte von Propionsäure und Essigsäure bei 10 mm Druck um über 3° gröfser als die der Siedepuukte von Buttersäure und Propionsäure, während sie bei 760 mm um etwa 4° geringer ist als diese. Erwähnt sei, dafs sich die Dühringsche Formel hei den fetten Säuren zur Iuterpolation gut verwenden liefs. Interessant ist ferner die an den Benzolderivaten erwiesene Thatsache, dafs ein Kreuzen zweier Siedecurven, was hisher nur vom Benzol und Aethylalkohol bekannt war, auch bei chemisch nahe verwandten Stoffen häufig vorkommt, so hier uuter den neun untersuchten Benzolderivaten bei folgenden fünf: Phenol, Anilin, Benzonitril, Benzylalkohol und Nitrobenzol.

Der Vergleich der einzelnen Siedecurven ergiebt, dafs sich die aromatischen Stoffe dem Verlauf der Siedecurve nach von den aliphatischen generell trennen. Bezüglich der Lichtzerstreuung war für dieselben Stoffgruppen eine ebensolche Trennung bereits bekannt. Hierdurch angeregt tritt der Verf. der Frage nach einer Analogie des Verhaltens der Stoffe gegenüber der Lichtzerstreuung und der Siedetemperaturabnahme bei abnehmendem Drucke näher und kommt zu dem Schlufs, dafs sich eine Beziehung zwischen der Siedetemperaturabnahme und der molecularen Dispersion nicht wohl leugnen lasse. So zerstreut z. B. das Benzol das Licht fast dreimal so stark als der Aethylalkohol, und seine Siedetemperatur nimmt um 18° mehr ab als die des Aethylalkohols für Druckänderungen von 760 bis 10 mm, trotzdem die Siedetemperaturen beider bei 760 mm Druck nur wenig (2°) differiren. Und diese Fälle, in denen der gröfseren Siedetemperaturabnahme eine gröfsere Moleculardispersion entspricht, sind zu häufig, um als zufällig gelten zu können. Den Zusammenhang beider Gröfsen gesetzmäfsig festzustellen, ist dem Verf. aber noch nicht gelungen. Rud.

Henri Moissan: Einwirkung des Acetylens auf die Ammoniummetalle. (Compt. rend. 1898, T. CXXVII, p. 911.)

Die Einwirkung der Alkalimetalle auf Kohlenwasserstoffe und organische Verbindungen ist meist eine heftige und verläuft deshalb unregelmäfsig, so dafs die Hauptreaction durch die Nebenreactionen verdeckt wird. Die Leichtigkeit, mit welcher die Ammoniummetalle (Ebenda p. 685) schon hei niederer Temperatur Verhindungen gehen, ermöglicht es, zu mäfsigeren und leichter zu vorfolgenden Reactionen zu gelangen.

Bekanntlich ist der Wasserstoff des Acetylens durch Metalle ersetzbar; die explosiven Silber- und Kupferverbindungen des Acetylens sind solche Metallderivate. Durch Einwirkung der Alkalimetalle auf den Kohlenwasserstoff hat Berthelot direct die Körper C_2HNa und C_2Na_2 erhalten. Herr Moissan liefs nun Acetylen auf die Ammouiummetalle vom Typus NH_3Me einwirken und erhielt dabei gleichfalls Metallderivate des Acetylens, während sich Ammoniak und Aethylen entwickelten. Er stellt die Umsetzung durch die folgende Gleichung dar:

$$3\,C_2H_2 + 2\,NH_3Na = C_2Na_2 . C_2H_2 + 2\,NH_3 + C_2H_4.$$

Hiernach hat die so entstandene Metallverhindung die gleiche procentische Zusammensetzung wie der Körper C_2HNa.

Die Ausführung der Versuche kann hier nur kurz angedeutet werden. Als Reactionsgefäfs diente ein durch Glashähne verschliefsbares, tarirtes U-Rohr, welches zunächst mit Kohlensäure gefüllt und dann mit Natriumdraht heschickt wurde. Darauf wurde die Kohlensäure durch Wasserstoff ersetzt und durch Wägen die Menge des Natriums bestimmt. Es wurde nun Ammoniak eingeleitet und zugleich das Rohr durch eine Mischung von Aceton und fester Kohlensäure auf niedere Temperatur gebracht. Das Ammoniak verflüssigt sich und es entsteht eine goldkäferfarhene Lösung von Natrammonium. Nun wird Acetylen eingeleitet, welches energisch ahsorbirt wird. Bald theilt sich die Flüssigkeit in zwei Schichten: die untere ist durchsichtig und farhlos; die obere zähe und von schön dunkelhlauer Farhe. An der Trennungsfläche bilden sich kleine Gashlasen, welche von der durchsichtigen Flüssigkeit absorhirt werden. Allmälig vermiudert sich das Volumen der oheren Schicht, der Druck im Apparate steigt und es entwickeln sich Gase, welche über Quecksilber aufgefangen werden. Sobald die blaue, ölige Flüssigkeit vollständig verschwunden ist, wird die Zufuhr des Acetylens unterhrochen. Während der ganzen Oxydation variirte die Temperatur zwischen $-40°$ und $-80°$. Wird nun die Kältemischuug entfernt, so erfolgt eine regelmäfsige Gasentwickelung. Nachdem sie beendet, wird die Röhre abgeschlossen und nach dem Abwischen gewogen. Durch diese quantitativ verfolgte Synthese, sowie durch entsprechende Analysen wurde die oben angegebene Zusammensetzung des Körpers $C_2Na_2 . C_2H_2$ festgestellt; das während der Reaction entweicheude Gas erwies sich nach Entfernung des Ammoniaks als reines Aethylen.

Die Acetylenverbindung des Acetylennatriums scheidet sich bei ihrer Bildung aus der farblosen Flüssigkeit hei $-60°$ in durchsichtigen Krystallen ab; unter dem Mikroskop erscheint der Körper in rhombischen Blättchen. Er ist sehr zerfliefslich und zersetzt sich mit Wasser. In Aether ist er unlöslich und wird von demselben nicht angegriffeu; mit ahsolutem Alkohol reagirt er energisch unter Bildung von Acetylen und Natriumäthylat:

$$C_2Na_2 . C_2H_2 + 2\,C_2H_5 . OH = 2\,C_2H_5 . ONa + 2\,C_2H_2.$$

Mit Chlor, Brom und concentrirter Salpetersäure entzündet er sich.

Auf Kalium-Ammonium reagirt das Acetylen in ganz entsprechender Weise. Der Körper $C_2K_2 . C_2H_2$ wird in seideglänzenden, rhomboëdrischen Blättchen vom Aussehen der Borsäure erhalten. Auch bei seiner Bildung wurde die Entwickelung von Aethylen constatirt. In Chlor entzünden sich die Krystalle unter lebhafter Lichtentwickelung, Abscheidung von Kohle und Bildung von Chlorwasserstoff; bringt man sie in eine Atmosphäre von Kohlensäure, so findet in der Kälte keine Reaction statt, erwärmt man aber nur mäfsig, so erfolgt eine leb-

hafte Verbrennung. Schweflige Säure reagirt bei gewöhnlicher Temperatur unter Erglühen.

Auch mit Lithium erfolgt die Reaction scheinbar in derselben Weise; aber die Acetylenverbindung des Acetylenlithiums fixirt Ammoniak unter Bildung des Körpers $C_2Li_2 . C_2H_2 . 2NH_3$. Derselbe bildet rhomboëdrische Krystalle, welche unter der Lupe den Anblick des isländischen Doppelspathes darbieten. Diese Substanz ist viel zersetzbarer als die Verbindungen des Kaliums und Natriums; in Berührung mit Wasser erhitzt sie sich bis zum Glühen. Ebenso entzündet sie sich im Chlor, in Kohlensäure und schwefliger Säure. An der Luft oder in einem Wasserstoffstrome zersetzt sie sich und hinterläfst das Lithiumcarbid C_2Li_2 in Form eines feinen, weifsen Pulvers, welches von Wasser unter Feuererscheinung zerlegt wird.

Die Calciumverbindung entspricht der Formel $C_2Ca . C_2H_2 . 4NH_3$; sie ist den vorigen Körpern ähnlich. Durch Erwärmeu auf 150° zerfällt sie vollständig unter Hinterlassung vou Calciumcarbid. In einer besonderen Notiz (Ebenda, p. 917) theilt Herr Moissan mit, dafs dieses, wie überhaupt jedes absolut reine Calciumcarbid farblos ist, und dafs die Färbung des gewöhnlichen Präparates durch die Anwesenheit einer Spur von Eisen bedingt wird.

Bei allen dieseu Reactionen wird also das Acetylen zu Aethylen hydrirt. Danebeu entstehen die Acetylenverbindungen der Carbide; dieselben sind in flüssigem Ammoniak löslich und sollen deshalb zu weiteren Reactionen bei niederer Temperatur verwendet werden. R. M.

P. Dahms: Ueber eine alte Methode der künstlichen Trübung des Succinit. (Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig. N. F. Bd. IX, Heft 3 und 4. Danzig 1898.)

In den verschiedensten Ländern der Welt, bis nach Süd-Amerika, bis ins Innere von Afrika wird Bernstein erhandelt. Aber jedes Land hat seinen Nationalgeschmack, jedes verlangt seine besonderen Sorten nach Farbe wie Gröfse und Gestalt der Stücke, sogar nach Verpackung. Aufserdem ist die Liebhaberei für gewisse Färbungen auch zeitlichen Schwankungen, also der Mode unterworfen; und dadurch variirt natürlich der Preis einer und derselben Sorte. Wie sehr sich aber auch das Werthverhältnifs der verschiedenen Sorten verschob, der „Bastard“ hat doch stets einen höheren Werth als andere gehabt. Dieser Bastard steht in der Mitte zwischen dem milchweifsen, knochenähnlichen und demjeuigen, der wie von leichten Nebeln durchzogen erscheint. Es haben also „Bastard“ wie auch „Knochen“ einen höheren Werth als der klare, durchsichtige, goldgelbe Bernstein. „Knochen“ wurde seit alten Zeiten in der Medicin als sehr heilkräftig verwendet. So erklärt es sich leicht, dafs man schon lange nach Mitteln suchte, um den klaren künstlich in Knochen zu verwandeln.

Bereits 1664 hat der in Frankfurt a. M. wohnende Stadtphysikus Schroeder ein Mittel dazu angegeben: Man sollte den Bernstein 14 Tage lang mit einer Kochsalzlösung kochen. Verf. hat dieses Verfahren geprüft. Er hat 14 Tage lang ununterbrochen mit gesättigter Kochsalzlösung, also etwa bei 108° C. gekocht; aber ohne den erwarteten Erfolg. Die klaren Stücke blieben klar, die getrübten Stücke wurden klarer, anstatt trüber. Es ist daher nur denkbar, dafs Schroeder nicht echten Bernstein, sondern den ihm ähnlichen Gedanit genommen hat. Dieser nämlich bedeckt sich bei Einwirkung von Wärme mit einer weifsen Zersetzungskruste und wird innen trübe. Branco.

I. Ijima: Ein neuer Rhizopod als Parasit im menschlichen Körper. (Annotationes zoolog. japonenses. 1898, Vol. II, p. 85.)

Der vom Verf. beschriebene, neue, menschliche Parasit gehört zu den Amöben. Solche sind schon des öfteren im menschlichen Körper gefunden worden und wie bei manchen anderen parasitischen Protozoen erhebt sich die Frage, ob sie als Krankheitserreger oder als zufällige Begleiterscheinungen der betreffenden Erkrankungen aufzufassen sind. Schuberg fand z. B. im Darminhalt völlig gesunder Personen sehr oft Amöben vor, so dafs sie in diesen Fällen offenbar normaler Weise vorhanden waren (Rdsch. 1893, VIII, 489), dagegen schienen sie in anderen Fällen die vorhandene Erkrankung wenn nicht hervorgerufeu, so doch vielleicht verschlimmert zu haben. Zumeist finden sich die Amöben im Darmkanal, doch sind sie auch in anderen Theilen des menschlichen Körpers beobachtet worden. Allgemeiner bekannt wurde ein solcher amöbenähnlicher Organismus (Leydenia gemmipara Schaudinn), welcheu v. Leyden in der Ascitesflüssigkeit beim Menschen auffand (Rdsch. 1896, XI, 565). An diesen Fall erinnert auch der hier neu beschriebene, obwohl es sich offenbar um ein anderes Protozoon als die Leydenia handelt.

Bei einer 26jährigen Frau, die an Unterleibstumoren litt uud deren Bauchhöhle reichlich mit Ascitesflüssigkeit angefüllt war, fanden sich in dieser Flüssigkeit zahlreiche Amöben vor. Dieselbeu konnten aufserdem in der Brusthöhle und später auch in den Fäces nachgewiesen worden. Der Parasit zeigt eine runde Gestalt und bildet einen kuppelförmigen Vorsprung, auf dem ein Zottenbesatz steht, wie er auch sonst gelegentlich bei einigen Amöben beobachtet worden ist. Im übrigen besitzt das Thier das gewöhnliche Aussehen einer Amöbe. Dies betrifft sowohl den Protoplasmakörper, wie die Vacuolen und den Kern. Letzterer braucht nicht in der Einzahl vorhanden zu sein, sondern in ein und demselben Individuum können sich zwei oder drei Kerne finden. Oeltropfen ähnliche Nährsubstanz findet sich in mehr oder weniger dichter Anhäufung im Körper der Amöbe. Die kleinsten Thiere mafsen 15 μ, die gröfsten 38 μ im Durchmesser. Aufser den lebenden fand der Verf. in grofser Zahl abgestorbene Amöben theils vereinzelt, theils zu mehreren verklebt und in gauz aufgequollenem Zustande. Solche Haufen abgestorbener Zellen erreichen bis $^1/_2$ mm im Durchmesser und bieten ein höchst charakteristisches Aussehen dar. Der Verf. nimmt an, dafs die abgestorbenen Thiere als solche auch schon im Körper der Patientin vorhanden waren, da sie sich sofort in der erst ganz kurz vor der Untersuchung und mit aller Vorsicht entnommenen Flüssigkeit vorfanden. Diese hält er somit nicht für ihren eigentlichen Aufenthalt, den er vielmehr in den Tumoren sucht. Die pathologisch anatomische Untersuchung hierüber ist noch nicht ausgeführt. Jedenfalls sieht man aus der Beschreibung, dafs der Parasit in ganz ungeheurer Menge vorhanden und daher wohl auch schädlich war. K.

O. zur Strassen: Riesenbildung bei Ascariseiern. (Arch. für Entwickelungsmechanik. 1898, Bd. VII, S. 642.)

Die Arbeit des Herrn zur Strassen bringt neue Belege und Thatsachen in das merkwürdige, in den letzten Jahren durch Born, Morgan, Roux, Sala, nur in den allgemeinsten Zügen bekannt gewordene Gebiet von Doppel- und Riesenbildungen, entstanden durch Zusammeuwachsen, Zusammenfliefsen ursprünglich getrennt gewesener Eier oder Embryonen. Die Thatsache, dafs zwei Eier zu einem Doppelei zusammenfliefsen können und so vollständig mit einander verschmelzen, dafs in der weiteren Entwickelung nur ein, wenn auch riesenhaftes Individuum entsteht, ist wohl imstande, unsere Ansichten über einen gewissen architektouischen Bau des Eies, über eine bestimmte räumliche Anordnung seiner einzelnen keimbildenden Bezirke vollständig über den Haufen zu werfen. Verf. ist sich auch der theoretischen Tragweite der entdeckten Erscheinungeu völlig bewufst, hält es aber noch für verfrüht, weitgehende theoretische Betrachtungen daran zu knüpfen.

In Bestätigung von früheren Befunden von L. Sala hat Verf. nachgewiesen, dafs durch eine Abkühlung eines trächtigen Ascarisweibchens die im Eileiter desselben hefindlichen, verschieden alten Eier eine merkwürdige Neigung bekommen, zu zweien, zu dreien und auch zu mehreren zusammenzufliefsen, so dafs förmliche Rieseneier dabei entstehen, die dann auch zumtheil (unter weiter unten näher zu beschreibenden Bedingungen) zu Riesenindividuen auswachsen. Diese merkwürdige Erscheiuung ist übrigens, nach Verf. Befunden, keinesfalls an einen künstlichen Eingriff auf die Eier geknüpft und kommt auch häufig spontan, vielleicht bei irgend einem pathologischen Zustande des Weibchens vor.

Einer Verschmelzung, Copulation, sind nicht nur junge, nackte, hüllenlose, sondern merkwürdigerweise auch in die bekannte dicke, glashelle Eimembran eingekapselte Eier fähig. Im letzteren Falle geht der Copulation eine konische Vorwölhung einer Eimembran, ein Zusammenkleben mit der henachbarten, und endlich ein Erweichen und Auflösen der Scheidewand vorher, wonach das Zusammenfliefsen der beiden Eikugeln erfolgt. Dabei verhält sich gewöhnlich ein Ei dauernd passiv, das andere schiebt dagegen eine anfangs dünne Plasmahrücke hervor, durch die sich allmälig der Inhalt des activen Eies in das andere ergiefst. Ein Doppelei hesitzt eine merkwürdige Fähigkeit, Eier aus der Nachbarschaft anzulocken, so dafs häufig ein Riesenei wie ein Schneeballen wächst und mehrere Einheiten zu einer zusammenfliefsen.

Die Verschmelzung der Eier ist so intim, dafs auch gewöhnlich die Kernsubstanz der einzelnen Zellen zusammenfliefst und beim Reifungsvorgang nur je eine erste und zweite Richtungsspindel, mit einer doppelten Anzahl Chromosomen ausgestofsen wird. Das weitere Schicksal der Rieseneier hängt nun enge von der nachträglichen oder bereits vorhergegangenen Befruchtung derselhen ab.

Die aus mehreren Einzeleiern besteheuden Riesenbildungen, die auch meistentheils mehrere Spermatozoen und Centrosomen enthalten, sind eiuer regelmäfsigen weiteren Entwickelung nicht fähig. Der Furchungsvorgang verläuft höchst unregelmäfsig und ahenteuerlich, die zahlreichen Centrosomen zieheu die einzelnen Chromatinschleifen nach verschiedensten Richtungen (Cancan de centrosomes, wie sie Verf. in Anlehnung an das herühmte Quadrille de centres Fols nennt) und schliefslich zerfällt das ganze Gehäude in einzelne, unregelmäfsige Klumpen.

Die Doppeleier verhalten sich wesentlich verschieden, je nachdem sie vor oder nach der Copulation hefruchtet wurden. Im ersten Falle sind sie disperm und entwickeln sich zu Riesenzwillingen. Monosperme Eier lassen dagegen aus sich ganz normal gestaltete aber doppeltgrofse Würmer entstehen. A. G.

M. W. Beyerinck: Ueber ein Contagium vivum fluidum als Ursache der Fleckenkrankheit der Tahaksblätter. (Konigl. Akad. van Wetenschappen te Amsterdam. 1898, p. 229 und Verhandlingen Twede Sectie. Deel VI, 1898, p. 1.)

In doppelter Hinsicht wichtig ist die Entdeckung contagiöser Pflanzenkrankheiten, bei denen keine Mikrohen bethciligt sind, über die uns am Schlufs des verflossenen Jahres nähere Mittheilungen zugingen. Einmal legt sie uns die Frage nahe, ob nicht auch hei thierischen und menschlichen Infectionskrankheiten, hei denen man von jeher vergehlich nach Mikroben gesucht hat, oder bei denen die Wirksamkeit gelegentlich gefundener Bacterien und Protozoeu nur einseitig hehauptet, von anderer Seite aber angezweifelt worden ist, einem mikrobenfreien, flüssigen, diffusionsfähigen Contagium die Rolle des Krankheitserregers zufällt. Dann aber wird sie die Veranlassung werden, dafs man die Prohleme der Entwickelung und der Variabilität von einer neuen Seite aus in Angriff nimmt. Zwei Koryphäen der Bacteriologie, die sich um die Erkenntnifs der pathologischen und mikrochemischen Wirkungen der Mikroben hervorragende Verdienste erworben haben, sind es, welchen wir diese Entdeckungen danken.

Zuerst hat Herr Erwin E. Smith, der Pflanzenpathologvon Washington, der selhst den Kanon für die wissenschaftliche Ermittelung der pathogeneu Natur pflanzenbewohnender Mikroben aufgestellt hat, zwei von Baum zu Baum übertraghare Infectionskrankheiten der Pfirsiche, „Peach Yellow“ und „Peach Rosette“ eingehend untersucht und dabei festgestellt, dafs weder höhere Pilze noch Bacterien oder andere Mikrohen in dem Virus betheiligt sind; dann hat Herr M. W. Beyerinck, der Director des hacteriologischen Instituts zu Delft, den einwandfreien Nachweis endgültig geführt, dafs bei der hekannten Mosaik- oder Blattfleckenkrankheit der Tabakpflanze ein Contagium fluidum der Krankheitserreger ist und Mikroben durchaus ausgeschlossen sind. Schon 1885 hatte Adolf Mayer die Contagiosität der Krankheit nachgewiesen, indem es ihm gelang, mit dem aus kranken Pflanzen ausgeprefsten und in Capillarröhren gefüllten Saft gesunde Pflanzen zu inficiren. Mikrohen fand er in dem Prefssaft nicht. Dafs diese ausgeschlossen sind, zeigte aber erst jetzt Herr Beyerinck. Letzterer kam hei seinen Untersuchungen zunächst zu dem Schlufs, dafs mikroskopisch Bacterien oder andere Lehewesen als Urheher der Mosaikkrankheit nicht nachzuweisen sind, und seine Kulturversuche schlossen zunächst aërobe Bacterien aus. Da aber in den Zellen höherer Pflanzen auch reducirte Farbstoffe vorkommen, die sich erst bei Luftzutritt färben, z. B. Indigweifs im Lahellum von Cattleya, so lag immerhin noch die Möglichkeit vor, dafs in den Tahaksblättern Anaëroben in geringer Anzahl vegetirten, die sich zwar der directen Beobachtung entzögen, aber durch Gifte, ähnlich wie Tetanusbacterien in ihrer Nachbarschaft die pflanzlichen Gewehe durch ein lösliches, todtes, d. h. nicht reproductionsfähiges Gift afficirten. Die folgenden Untersuchungen, die dann mit den Hülfsmitteln des 1897 neu errichteten Delfter bacteriologischen Laboratoriums und in dem damit verbundenen Grünhaus mit Erwärmungseiurichtungen vorgenommen wurden, führten jedoch zu dem Schlufs, dafs Mikroben überhaupt bei der Infection der Tabaksblätter im vorliegenden Falle ausgeschlossen sind. Zuuächst blieb der Saft kranker Pflanzen, der durch Porzellanfilter filtrirt wurde, infectionsfähig, obwohl alle zufällig vorhandenen Mikroben durch dasselbe zurückgehalten wurden; dann wurden mühevolle Versuche für den Nachweis von Anaëroben im Bougiesaft ausgeführt, aber gleichfalls mit negativem Erfolge.

Ein kleines Tröpfchen des Bougiefiltrates vermochte, wenn es mit der Pravazschen Spritze in die Pflanze gebracht wurde, zahlreiche Blätter und Zweige zu inficiren. Wurden diese kranken Theile ausgeprefst, so konnten mit dem Prefssaft unbegrenzt viele gesunde Pflanzen inficirt und krank gemacht werden, woraus folgt, dafs das Contagium, obwohl flüssig, sich in der lebenden Pflanze vermehrt. Bei den Versuchen mit Bougiefiltrat hätte man immer noch an die Existenz sehr winziger Corpuscula im Contagium denken können, daher wurden noch Diffusionsversuche vorgenommen. Tropfen von Prefssaft kranker Blätter, wie auch geriehene, kranke Blätter selhst, wurden an der Oberfläche dicker, ausgedehnter Agarplatten mehrere Tage der Hydrodiffusion überlassen. Dahei mufste das Virus, wenn überhaupt diffusionsfähig, in die Tiefe und seitlich in den Agar hineindringen, während alle discreten Theilchen, aërobe und anaërobe Bacterien und deren Sporen zurückhliehen. Thatsächlich war die Infectionsflüssigkeit bis zu beträchtlicher Tiefe in die Agarplatte eingedrungen. Dieselbe wurde nach einiger Zeit mit Wasser gereinigt, dann mit Sublimatlösung ahgewaschen und es wurde mittels eines scharfen Platinspatels eine etwa $^1/_2$ mm dicke Agarschicht von der Oberfläche entfernt. Die darunter hefindliche Masse wurde dann in zwei Schichten nach einander abgetragen

und zur Infection verwendet. Beide Partien erzeugten die Krankheit in ihrer charakteristischen Form, am inteusivsten aber die obere Schicht. Das Resultat zeigt auch die Möglichkeit einer Strömung specifischer, vitaler Körper innerhalb meristematischer Pflanzengewebe, wie sie früher Herr Beyerinck bezüglich der bei der Gallbildung wirksamen, cecidiogenen Körper angenommen hatte.

Obwohl die Mitwirknng von Bacterien bei der Erzengung der Mosaikkrankheit durch diese Untersuchungen bereits ausgeschlossen war, wurden doch noch zahlreiche Infectionen der Kulturpflanzen mit den anf den kranken Blättern zufällig vorkommenden oder in dem Prefssaft sich entwickelnden Bacterien nach deren Reinkultur vorgenommen. Nie aber hat eine virusfreie Reinkultur derselben Infectionserscheinungen veranlafst. Klar filtrirter nnd völlig bacterienfreier Bougiesaft konnte läuger als ein Vierteljahr auf hewahrt werden, ohne seine Infectionskraft zu verlieren; eine Vermehrung des Virus, die sich in eiuer Steigerung der Contagiosität oder auf geeigneter „Kulturgelatine“ durch Aendernng der Farbe oder des Brechungsexponenten hätte kundgeben müssen, gelang aber anfserhalh der Pflanze nicht. Das Virns vermehrte sich nur in den in Zelltheilung begriffenen, wachsendeu Organen der Pflanze. Wurden Stengel inficirt, so erkrankten nur die jüngeren Blattanlagen und die sich aus den Vegetationspnnkten neu bildenden Blätter. Bei der Infection junger Blätter erkrankten diese und das Virus kehrte znm Stengel zurück und inficirte die Achselknospe oder stieg in die Höhe, nm die Endknospe zu afficiren. Ausgewachsene Gewebe waren für das Virus unempfänglich. In geringer Menge in dieselben geimpft, blieb es ganz wirkungslos, während gröfsere Mengen fortgeleitet und in den jüngeren Geweben vermehrt werden und Krankheit erzeugen. Anch die cecidiogenen Enzyme können nur wachsende Gewebe afficiren, sie durchströmen aber nur meristematische Gewebe, nicht wie diese auch erwachsene. Das Virus der Blattfleckenkrankheit des Tabaks kann sich mit dem Wasserstrom durch die Xylembündel fortbewegen, doch geht der normale Strömungsweg durch die Phloëmbündel.

Bei localisirter, eng umgrenzter Infection verbreitet sich das Virus znnächst in Richtung der Orthostichen, so dafs bei $^3/_8$-Stellnng ein Eingreifen des Virus in den Stengel die Infection des ersten und neunten darüberstehenden Blattes zur Folge hat. Erst später erfolgt Allgemeininfection. Vom Boden aus durch die allem Anschein nach unverletzte Wurzel erzeugt das Virus Allgemeininfection. Die Strömung erfolgt dabei langsam (das Krankheitsbild erscheint deutlich erst nach drei bis vier Wochen).

Eintrocknen schadet dem Virus nicht und kann dasselhe in trockenem Zustande aufserhalb der Pflanze überwintern. Dagegeu wird das Virus durch Siedehitze ganz nnwirksam und schon eine kürzeste Erwärmnng auf 90° C. vernichtet dasselbe — ein weiterer Beweis dagegen, dafs etwa winzige Sporen von Bacterien in dem Virus enthalten waren, da letztere sehr resistent sind. Das Alkoholpräcipitat von virnlentem Prefssaft behält nach dem Trocknen bei 40° C. seine Virulenz bei.

In einigen Fällen trat Panachirnng und Albinismus der Tabaksblätter nach Infection ein. Auch bei dem gewöhnlichen Albinismus oder „Bunt“ der Pflanzen handelt es sich nm ein strömungsfähiges Contagium, das aber nicht, wie das der Tabakskrankheit, auch aufserhalh der Pflanze existiren kann. F. Lndwig.

Literarisches.

Ludwig Günther: Keplers Tranm vom Mond. Mit dem Bildnifs Keplers, dem Facsimile-Titel der Originalausgabe, 24 Abbildnngen im Text und 2 Tafeln. XXII n. 185 S. (Leipzig 1898, B. G. Teubner.)

Johannes Keplers „Traum oder nachgelassenes Werk über die Astronomie des Mondes“ wurde vou seinem Sohne, Ludwig Kepler, im Jahre 1634 herausgegeben. Es enthält Keplers Gedanken über die Beschaffenheit des Mondes und über den Anblick des Himmels vom Monde aus. Herr Günther wünscht dnrch die Neuausgabe „die grofse Meuge“ für diese wenig bekannte Schrift des grofsen Astronomen zu iuteressiren. Er liefert eine getreue Uebersetzung der eigentlichen Abhandlung, sowie der von Kepler beigefügten Noten; in zahlreichen eigenen Anmerkungen erläutert er astronomische und geographische Erscheinungen, erklärt theoretische Sätze nnd giebt Hinweisungen auf die einschlägige Literatnr. Der Herausgeber hegt „die Hoffnnng, die astronomischen Vorgänge unserer Mutter Erde und ihres nächsten, treuen Begleiters, des Mondes, jedem nach Aufklärnng in dieser Richtnng Strebenden näher zu rücken, als es die immerhin sich popnlär nennenden astronomischen Bücher vermögen“.

Das Studinm des Güntherschen Buches ist in der That recht lehrreich und deshalb sehr zu empfehlen. Der Leser erkennt, wie klar Kepler die Verhältnisse der Welt durchschaut hat, wie nahe er z. B. der Entdeckung des Grundgesetzes der Planetenbewegung, der allgemeinen Schwere, gelangt, wie er in vielen Puukten dem Wissen seiner Zeit vorausgeeilt war. Eine Vergleichnng mit neueren Ergebnissen der Forschung zeigt freilich auch, dafs nicht alle Ansichten jenes grofsen Geistes fehlerfrei waren, dafs er sich in manchen Fragen geirrt hat, trotzdem er nach dem damaligen Stande der Wissenschaft alle Wahrscheinlichkeit für sich hatte. Darans ergiebt sich anch für heute die Mahnnng, nicht jede nene Theorie oder Hypothese nnbesehen anznnehmen, selbst wenn sie von einem „grofsen Gelehrten“ herrührt. Denn nicht einmal ein Kepler ist unfehlhar gewesen.

Dafs Herr Günther bei seinen Erläuternngen in einigen nebensächlichen Punkten nicht ganz das Richtige getroffen hat, dürfte seinem interessanten Buche keiuen Eintrag thnn. Besonders werthvoll ist das ansführliche Namen- und Sachregister. A. Berberich.

William Benjamin Smith: Infinitesimal Analysis. Vol. I. Elementary: Real variables. XV und 352 S. 8°. (London 1898, Macmillan and Co.)

Wenn in der ersten Hälfte nnseres Jahrhuuderts und auch noch im Beginne der zweiten bei dem Unterrichte in der Infinitesimalrechnnng allgemein die französischen Lehrbücher zugrnnde gelegt wurden, so ist jetzt nach Veröffentlichung einer grofsen Zahl von Werken in allen Knltursprachen darin ein Wandel geschaffen; die Nothwendigkeit der Anpassung des Vortrages an die jeweilige Vorbildung der Studenten, die besonderen Ziele des Unterrichts, ja sogar gewisse Eigenthümlichkeiten der Nation prägen sich in dem innegehaltenen Lehrgange und in der Darstellungsweise ans. Der regere Verkehr zwischen den Ländern englischer Znnge und dem Festlande von Europa hat die Bewohner des letzteren mit vielen eigenthümlichen, praktischen Vorzügen mancher englischen Werke bekanut gemacht, während umgekehrt die englisch schreihenden Antoren von der begrifflichen Schärfe, die besonders in den gründlicher durchgearbeiteten, neueren, deutschen Werken beohachtet ist, offenbaren Nutzen gezogen haben. Als Frucht einer zehnjährigen Lehrthätigkeit, gereift unter dem Einflusse solcher festländischen Schriften, wird uns das vorliegende Buch von seinem Verf. übergeben; er habe zwar nicht die Weierstrasssche Strenge angestrebt, sei auch nicht den „Meistern der ε-Methoden“ gefolgt, habe sich jedoch bemüht, innerhalb der vorgeschriebenen Zeit so weit und in so vielen Richtungen wie möglich in den Gegenstand eiuzudringen, damit der Studirende eine so nmfassende Kenntnifs des Stoffes, eine so völlige Beherrschung der Methoden, ein so klares Bewufstsein von dem Geiste nnd der Macht dieser Analysis erwerben könne, wie die Natur des Falles es nur gestattet. Also nicht etwa aus Geringschätzung oder

gar Unkenntnifs der genaueren Methoden, sondern durch weise pädagogische Erwägungen geleitet, hat der Verf. sein Buch so geplant und ausgeführt, wie es jetzt in seiner Eigenart vor uns liegt.

Als nicht gerade neu, aber doch als charakteristisch für die Abfassung ist zu erwähnen, dafs nach dem ersten Kapitel über die fundamentalen Operationen der Differentialrechnung (S. 1 bis 60) im zweiten gleich die Integration mit einigen geometrischen Anwendungen folgt (S. 61 bis 112), sowie dafs dann erst im III. Kapitel die Reihen behandelt werden, und zwar mit Benutzung der Integralrechnung. So wird der Taylorsche Satz in bekannter Weise nur durch partielle Integration hergeleitet und begrenzt. Die geometrischen Anwendungen der höheren Differentialquotienten folgen im IV. Kapitel, die systematische Behandlung geometrischer und mechanischer Aufgaben zur Integralrechnung im Kapitel V. Der Lehre von den partiellen Differentiationen und Integrationen sind die Kapitel VI und VII vorbehalten. Das VIII. beschäftigt sich mit den bestimmten Integralen und das wenig umfangreiche letzte (IX.) mit der Ermittelung der Gestalt der Curven. Wie alle englisch geschriebenen Lehrbücher enthält auch das vorliegende eine reiche Sammlung hübscher Uebungsaufgaben. Inbezug auf Strenge der Darstellung zeichnet es sich vor vielen Werken derselben Sprache aus; an geeigneten Stellen werden zuweilen blofse Hinweise auf nothwendige Ergänzungen der Beweisführung gegeben. Der Student, welcher das Buch durchgearbeitet hat, ist für die Bewältigung der weiteren Aufgaben gut vorbereitet. Auch der akademische Lehrer kann aus dem Lehrgange des Verf. sicherlich manches gute entnehmen. — Die Ausstattung ist die bekannte, solide der Verlagswerke der Firma Macmillan. E. Lampe.

R. Semon: Forschungsreisen in Australien und dem malayischen Archipel. V. Band: Systematik, Thiergeographie, Anatomie wirbelloser Thiere. 4. Lieferung, mit 18 Tafeln und 4 Abbildungen im Text. (Des ganzen Werkes Lieferung 12.) (Denkschriften der medicinisch-naturw. Gesellschaft zu Jena. VIII. Band, 4. Lief. Jena 1898, Gustav Fischer.)

1. F. Zschokke: Die Cestoden der Marsupialia und Monotremata. Eingehend anatomisch und histologisch beschrieben werden Taenia echidnae d'Arcy W. Thompson aus Echidna hystrix, T. semoni nov. spec. aus Perameles obesula und T. obesa nov. spec. aus Phascolarctus cinereus.

Die bis heute genügend bekannt gewordenen Taenien der aplacentalen Säugethiere gehören alle zur Gruppe der Anoplocephalinae, die als typisch für herbivore Säugethiere gilt. Taenia echidnae, semoni und obesa können in keinem der bis heute aufgestellten Genera definitiv untergebracht werden. Sie sind einstweilen bis zu einer Revision der ganzen Bandwurmgruppe den Anoplocephalinen anzuschliefsen. T. echidnae und semoni sind nahe verwandte Formen. Sie können im System dem Genus Andrya der Nagethiere am nächsten gerückt werden. Wahrscheinlich ist für sie eine eigene Gattung aufzustellen, die genügend zu begründen wäre durch typische Verhältnisse in den Genitalapparaten, durch den Bau und die Vertheilung der Eier und durch die gegenseitigen Lageverhältnisse der Längsgefäfsstämme, Longitudinalnerven und Genitalgänge. T. obesa ist am engsten verwandt mit T. plastica aus Galeopithecus volans. Zwischen Taenien der placentalen und aplacentalen Säugethiere läfst sich eine anatomische Parallele bis zu einem gewissen Grade verfolgen, die auch einer Parallele in der Nahrung entspricht. Das Genus Moniezia von Schaf und Rind kehrt beim grasfressenden Macropus wieder. Phascolarctus nährt sich von den Blättern der Eucalypten, Galeopithecus volans verschmäht neben Insecten nicht Blätter und Früchte. Die Taenien beider Thiere (T. plastica und obesa) sind nahe verwandt. Die Insectenfresser Echidna und Perameles beherbergen specielle Formen aus der Gruppe der Anoplocephalinen, die somit über die Grenze der rein herbivoren Säugethiere hinausgeht. Die Formen gehören einem bestimmten Typus an, der noch am ehesten mit gewissen Anoplocephalinen der placentalen Nager und der Affen verglichen werden kann. Durch die Anoplocephalinen der Insectivoren (Echidna und Perameles) erhält wahrscheinlich die Parasitenfauna der Aplacentalia ein typisches Gepräge.

2. L. L. Breitfuss: Amphoriscus semoni, ein neuer heterocoeler Kalkschwamm, nahe verwandt der adriatischen Ebnerella bucchichi, unterscheidet sich aber von ihr durch die Abweseuheit von Rhabden, sowie durch Form und Gröfse der colossalen Tetractine und die Dimensionen der Triactine. Mit dieser Art steigt die Zahl der jetzt bekannten molukkanischen Calcaren von sieben auf acht Arten, eine immerhin arme Fauna gegenüber dem grofsen Reichthum an Kieselschwämmen.

3. C. R. Kwietniewski: Actiniaria von Ambon und Thursday-Island. Der gröfste Theil der von Herrn Semon mitgebrachten Actinien stammt von Ambon, nur 2 Formen von Thursday-Island. Von 15 Arten werden 14 als neue beschrieben mit 6 neuen Gattungen. Für 2 neue Genera, Acremodactyla und Actinostephanus, wird eine neue Familie aufgestellt, Acremodactylae, welche Actinien umfafst, deren Tentakel einfache oder verästelte Ausstülpungen besitzen, deren sämmtliche Septen vollständig sind und welchen ein Sphincter fehlt. Vertreten sind in der Sammlung aufserdem die Gruppen: Antheadae (3 Genera), Sagartidae (1), Phyllactidae (1), Discosomidae (4), Phymanthidae (1), Isohexactiniae (1) und Ceriantheae (1 Gattung). Auffällig ist das Fehlen der sonst im australischen Gebiet so häufigen Zoantheen.

4. E. Burchardt: Alcyonaceen von Thursday-Island und den Amboina. Die 11 Alcyonaceenstöcke gehören 8 verschiedenen Arten an, von denen 4 neu sind. Alle sind aus der Familie der Nephthyiden, eine vom Genus Nephthya, die übrigen vom Genus Spongodes.

5. L. S. Schultze: Rhisostomen von Ambon. Die Sammlung enthielt 34 wohl erhaltene Individuen, die sich mit je einer Art auf 8 Genera vertheilen. Davon waren 2, den Polyrhiziden angehörige Gattungen noch nicht bekannt, Netrostoma typhlodendrium n. gen. nov. spec. und Halipetasus scaber n. g. nov. spec. Sonst werden noch als neue Arten beschrieben Cassiopeja acyclobalia und Toxoclytus turgescens, welch letztere Gattung bisher nur aus dem Atlantischen Ocean bekannt war. Die Beschreibung ist äufserst eingehend und berücksichtigt alle Organsysteme.

6. O. v. Linstow: Nemathelminthen. 4 neue Arten, Filaria dentifera aus Phalangista vulpecula var. typica Thos., Hoplocephalus cinctus nov. gen. aus dem Dünndarm von Perameles obesula Geoffr., Amblyonema, terdentatum nov. gen. aus dem Darm von Ceratodus forsteri und Echinorhynchus semoni aus dem Darm von Perameles obesula Geoffr.

7. L. Döderlein: Bericht über die von Herrn Semon bei Amboina und Thursday-Island gesammelten Crinoidea. Enthält 11 schon vorher aus demselben Fauuengebiet bekannte Antedon- und Actinometra-Arten, deren Kenntnifs Verf. durch genauere Angaben über Bau und Färbung bereichert. Am ausführlichsten wird Antedon bidens Bell behandelt, an dessen Genitalpinnulae eine deutliche Kalktäfelung zu beiden Seiten der Ambulacralrinne zur Ausbildung gelangt ist.

8. L. Döderlein: Ueber einige epizoisch lebende Ophiuroiden. Auf verschiedenen Alcyonaceen und Gorgoniden fand Verf. 4 Ophiuroiden, die sich alle durch geringe Gröfsen und durch Sechszahl der Arme auszeichnen. Sämmtliche vier Arten zeigen Hyperactinie, indem an allen zur Beobachtung gekommenen Exemplaren sechs Arme zur Entwickelung gelangt sind. Dabei sind

die sechs Arme kaum in einem Falle gleich ausgebildet, sondern es ist nur eine Hälfte der Scheibe mit drei Armen wohl entwickelt, während sich die andere Hälfte mit den übrigen drei Armen als in Regeneration befindlich erweist; und zwar lassen sich alle Stadien der Regeneration erkennen. Die Heteractinie ist offenbar nur zu erklären durch das Vorhandensein von Schizogonie bei diesen Arten. Alle vier Arten gehören ganz verschiedenen Familien an; sie zeigen also unter ähnlichen äufseren Lebensbedingungen die gleiche eigenthümliche Form ungeschlechtlicher Fortpflanzung. Verf. unterscheidet bei den bis jetzt bekannten etwa 20 Fällen von hyperactinen Ophiuroiden vier verschiedene Formen der Hyperactinie: 1. abnorme Hyperactinie bei einzelnen Individuen; 2. normale Hyperactinie ohne Heteractinie; 3. normale Hyperactinie mit Heteractinie, aber nur im jugendlichen Alter; 4. normale Hyperactinie mit Heteractinie in jedem Lebensalter. — Eine weitere epizoisch lebende Ophiure wurde an den Cirrhen von einem Crinoiden in mehreren Exemplaren gefunden. Sie ist regelmäfsig fünfarmig, aber von winziger Gröfse und möglicherweise nur ein Jugendzustand.

9. L. Döderlein: Ueber „Krystallkörper" bei Seesternen und über die Wachsthumserscheinungen und Verwandtschaftsbeziehungen von Goniodiscus sebae. Die in den Dorsalplatten gewisser Seesterne vorkommenden „Krystallkörper" sind unter einander parallele zapfenähnliche Gebilde aus homogenem, kohlensaurem Kalk; sie werden in der Regel auf der Aufsenseite der Platten als halbkugelige Buckel sichtbar und verhalten sich im polarisirten Licht wie ein einfacher Krystall. Goniodiscus sebae zeigt in jungen Exemplaren den Charakter der Unterfamilie Pentagonasterinae, in mittelgrofsen Exemplaren die der Unterfamilie Goniodiscinae, in erwachsenen die der Familie der Pentacerotidae. Die Gattung Culcita ist aufs innigste verwandt mit Goniodiscus sebae; die wahrscheinliche Stammform der Gattung ist von dem noch lebenden G. sebae specifisch kaum zu unterscheiden. In der Gruppe der Valvulatae sind die mit mosaikartiger Ausbildung des Rückenskelets versehenen Formen phylogenetisch die ältesten, die mit sternförmigen Rückenplatten sind jünger, die mit besonderer Reticularia versehenen Arten, deren Rückenskelet netzartig ist, die jüngsten Formen. Eine natürliche Klassification der zu den Valvulatae gezogenen Seesterne hat mehr, als es bisher geschah, Rücksicht zu nehmen auf das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von interbrachialen Septenpfeilern, auf das Vorkommen von äufsereu oder inneren Reticularien, auf das Vorhandensein von alveolären Pedicellarien der Dorsalseite mit besonderer Basalplatte.

10. Carl Graf Attems: Myriopoden. Die Sammlung umfafste 33 Myriopoden-Arten, wodurch unsere Kenntnifs der australasischen Myriopodenfauna wieder um mehrere neue Arten bereichert wird. Es sind 13 Chilopoden, darunter eine neue Scolopendra und 20 Diplopoden, darunter 8 neue Arten. —r.

K. Goebel: Organographie der Pflanzen, insbesondere der Archegoniaten und Samenpflanzen. Erster Theil. Allgemeine Organographie. Mit 130 Abbildungen im Text. Zweiter Theil. Specielle Organographie. 1. Heft. Bryophyten mit 128 Abbildungen im Text. (Jena 1898, Gustav Fischer.)

Der Verf. ist der Ansicht, dafs die Morphologie der Pflanze von den früheren Forschern zu idealistisch nur als vergleichende Wissenschaft aufgefafst worden sei. Aber die Gestaltung der Pflanzen sei auch als ein Theil der Lebenserscheinungen zu betrachten; man müsse daher bei der morphologischen Würdigung der Organe ihre Bildung und ihre Function berücksichtigen und verwerthen. Er verkennt zwar nicht, dafs Organe gleicher morphologischer Bedeutung verschiedene Functionen annehmen können und dafs dieselbe Function, z. B. die der Ranke, von morphologisch verschiedenen Organen, z. B. Axen oder Blättern resp. Blatttheilen, geleistet werden kann, sieht aber doch die Function als etwas wesentliches bei der morphologischen Natur eines Organs an, da jeder Functionswechsel Umbildungen der Organe bedinge.

Verf. betrachtet zunächst die allgemeine Gliederung des Pflanzenkörpers bei den höheren und niederen Pflanzen. Er knüpft daran phylogenetische Betrachtungen und kommt zu dem Schlusse, dafs homologe Organe nicht immer solche gemeinsamer Abstammung sind, vielmehr sich oft in verschiedenen Reihen unabhängig von einander entwickelt haben, wie z. B. beblätterte Sprosse bei den Lebermoosen. Hierbei werden auch schon die Verwachsungen und Verkümmerungen der Organe betrachtet. Der zweite Abschnitt gilt den Symmetrieverhältnissen der Zweige, Blätter, Blüthen und Blüthenstände. Der dritte Abschnitt ist der interessanten Erscheinung der verschiedenen Ausbildung der Organe im verschiedenen Alter der Pflanze gewidmet, namentlich auch der Betrachtung der Jugendformen. Auch hier wird die Betrachtung durch alle Klassen des Pflanzenreiches, von den niederen bis zu den höchsten, durchgeführt. Der vierte Abschnitt gilt den Mifsbildungen. Mit Recht hebt Verf. die Schwierigkeit der Abgrenzungen zwischen Mifsbildungen und Variationen hervor und will, dafs jede Mifsbildung morphologisch beurtheilt werde. Man wird ihm beipflichten, dafs bei der Vergrünung der Blüthenblätter die Blüthenstaubfächer und Samenknospen verkümmern, nicht umgebildet werden. Auch mufs man ihm beistimmen, dafs solche Mifsbildungen nicht als Rückkehr zu ursprünglichen Formen (Atavismen) zu betrachten sind. Wenn er aber allgemein behauptet, dafs sie deshalb nicht in phylogenetischem Sinne zu verwerthen wären, so möchte Ref. doch bemerken, dafs sich manche Mifsbildungen aus der Verwandtschaft der Art erklären lassen (z. B. das Auftreten des fünften Staubblattes bei Scrophulariaceen) und dafs auch das Auftreten mancher Mifsbildungen einen sicheren Hinweis auf die Verwandtschaft der Art gewähren kann (z. B. das Auftreten der Glieder eines zweiten Staubblattkreises bei Irideen).

Sodann erörtert Verf. eingehend das, was wir über die Ursache der Entstehung vieler Mifsbildungen wissen. Der letzte Abschnitt beschäftigt sich mit den Correlationen der Entwickelung und mit der Beeinflussung der Gestaltung durch äufsere Reize. Hier sind die Erfahrungen zahlreicher eigener Experimente und Beobachtungen mit Hinzuziehung der Erfahrungen anderer Beobachter in grofser Vollständigkeit und Uebersichtlichkeit zusammengestellt und verwerthet.

Das Thema ist mit grofser Klarheit und Schärfe und weit umfassendem Blicke behandelt. Eine besondere Seite verleiht dem ersten Theile die schon oben erwähnte Hervorhebung der Function der Organe, die sich überall durchgeführt findet.

Im zweiten Theile des Werkes behandelt der Verf. die Gestaltungsverhältnisse der Lebermoose und Laubmoose.

In der Einleitung berührt er kurz die Frage, ob specifische und adaptative Merkmale zu trennen sind. Er entscheidet sich für das letztere. „Die Organbildung mufs natürlich stets in Uebereinstimmung mit den Anforderungen des Lebens stehen, aber der charakteristische Stempel, den sie in jeder Gruppe trotz aller Verschiedenheit in der speciellen adaptativen Ausgestaltung trägt, zeigt, dafs die „innere Constitution" die Hauptrolle spielt, sonst wäre die Mannigfaltigkeit der Organbildung überhaupt nicht verständlich." Ref. mufs gestehen, dafs ihm dieser Ausspruch auffallend erscheint, da wir doch täglich immer mehr und mehr die aufserordentliche Specialisirung der den engsten Existenzbedingungen angepafsten Arten kennen lernen, deren Charaktere sich an diese engen Existenzbedingungen anpassen müssen. Ref.

erinnert unter den Pflanzen nur an die parasitischen Rost- und Brandpilze (Uredineen und Ustilagineen) oder unter den Thieren an die Eingeweidewürmer. Hier können wir die Mannigfaltigkeit der Existenzbedingungen der an die einzelnen Wirthe angepafsten Parasiten begreifen und auch die Mannigfaltigkeit der Anpassungen in äufseren Formverschiedenheiten und verschiedener stofflicher Beschaffenheit verstehen. Und ähnliches gilt sicher von der Mannigfaltigkeit der Anpassungen der nicht parasitischen Arten, die sich für mannigfache äufsere Verhältnisse specialisirt haben, von welchen Anpassungen wir manche, wie z. B. die Bestäubungseinrichtungen, schon verstehen.

Der Verf. behandelt nach einander die Gestaltungsverhältnisse der Lebermoose und Laubmoose. Ihre einzelnen Organe werden nach einander nach Bau, Entwickelung und Function aus einander gesetzt. Zahlreiche eigene Beobachtungen, die der Verf. auf seinen ausgedehnten Reisen angestellt hatte und über die er schon früher in Einzelstudien berichtet hatte, werden hier übersichtlich im allgemeinen Zusammenhange vorgeführt. Recht bemerkenswerth sind viele seiner Ausführungen. So sucht er z. B. das wiederholte, unabhängige Auftreten der Blattbildung in verschiedenen Reihen der Lebermoose nachzuweisen. Jedes Organ wird in allen Modificationen, wie es in den verschiedenen Abtheilungen der Lebermoose und Laubmoose auftritt, besprochen und das auch, wie schon erwähnt, mit Bezug auf seine Function und seine Abhängigkeit von der Aufsenwelt.

Eine grofse Reihe instructiver Abbildungen erläutern die klaren Auseinandersetzungen des Verf. P. Magnus.

K. Russ: Die Prachtfinken, ihre Naturgeschichte, Pflege und Zucht. 2. Aufl. (Magdeburg 1898, Creutz.)

Den kürzlich hier besprochenen neueren Auflagen mehrerer auf die Papageienzucht sich beziehender, kleiner Bücher des Verf. reiht sich die vorliegende Schrift gleichfalls in neuer Auflage an, welche die von Vogelliebhabern in neuerer Zeit sehr geschätzten Astrilden und Amandinen behandelt. Nicht weniger als 121 Arten dieser kleinen, zierlichen Vögel werden in demselben mit Rücksicht auf ihre Merkmale, auf Gefieder, Färbung, Ernährung und Heimath besprochen. Ausführliche Anweisungen über die Behandlung und Pflege, die Krankheiten und deren Verhütung, die passende Form der Käfige u. a. m. findet der Leser gleichfalls. Eine Zierde des kleinen Werkchens bildet die demselben beigegebene farbige Tafel, der sich neun schwarze Vollbilder und eine Anzahl Holzschnitte anschliefsen. R. v. Hanstein.

XV. und XVI. Jahresbericht (1896, 1897) des Württembergischen Vereins für Handelsgeographie. 130 S. (Stuttgart 1898, G. Kohlhammer.)

Der Leiter des Württemhergischen Vereins für Handelsgeographie, Graf von Linden, hat es durch seine unermüdliche Thätigkeit dahin gebracht, dafs binnen $1^1/_2$ Jahrzehnten in Stuttgart in weiten Kreisen das lebhafteste Interesse an der Handelsgeographie sich entfaltet hat. Der vorliegende Bericht, die Jahre 1896 und 1897 umfassend, sowie die schönen Sammlungen des Vereins, gehen Zeugnifs von dieser regen Thätigkeit und von dem stark ausgeprägten Heimathssinne des Württembergischen Volkes, dessen in fernen Landen weilende Angehörige durch unablässige Schenkungen an die Stuttgarter Sammlungen diesen Sinn bethätigen. Aufser den allgemeinen Mittheilungen enthält der Band auch eine Anzahl von Aufsätzen: Lampert giebt „Einen Gang durch das ethnographische Museum des Vereins“, in welchem er die diesen Zweig betreffenden Sammlungen bespricht. — E. Mayser bietet eine Reisestudie, „Ein Kurort im griechischen Alterthum“, der in Griechenland im Asklepiosthale gelegen war und von den Alten viel besucht wurde. — Graf E. Zichy schreibt über seine Reise im Kaukasus und Centralasien zur Ermittelung der Ursitze der Völker, mit besonderem Bezug auf den ungarischen Namen. Der Verf. kommt zu dem, wie er selbst sagt, überraschend und fremdartig anmuthenden Schlusse, dafs Hunnen und Magyaren ein und dasselbe gleichsprachige, aus dem Kaukasus und dessen nördlichem Vorlande stammende Volk seien. — M. von Eyth, der hochverdiente Begründer der deutschen Landwirthschaftsgesellschaft, der einst den Dampfpflug in Aegypten eingeführt hat, schildert eine überaus interessante Episode aus dem modernen Pharaonenlande. Als 1861 der amerikanische Bürgerkrieg die Ausfuhr der Baumwolle vernichtet hatte, da warf man sich in der übrigen Welt allerorten, wo geeignete klimatische Bedingungen zu Gebote standen, auf den Anbau der Baumwolle. Das war auch in Aegypten der Fall. Ein Baumwollfieber ergriff Herrscher und Fellachen, denn der Preis der Baumwolle war so gestiegen, dafs die Jahresernte eines Gutes von 1000 Hektaren an 5 000 000 Mark Werth besitzen konnte. Dann, 1865, war der Krieg zu Ende, Südamerika spie seine lange zurückgehaltenen Baumwollenmassen aus, der Krach war da. Nun kam für Aegypten das Zuckerrohrfieber und köstlich ist wieder die Schilderung des Verf., der das alles dort mit seinen Maschinen schaffen half; wie er z. B. bei der Eröffnung einer grofsen Zuckerfabrik die in derselben versammelten Fellachen, von denen keiner eine Ahnung hatte von dem, was zu thun sei, abhalten mufste, in den Klärpfannen Bäder zu nehmen, anstatt Zucker zu machen. So führt uns v. Eyth weiter bis hin zur Abdankung Ismael Paschas, des letzten der Pharaonen. Branco.

Carl Claus †.

Nachruf.

Wenige Tage nach Vollendung seines 64. Lebensjahres starb am 18. Januar d. J. Carl Friedrich Wilhelm Claus. Seinen Lehrer Rudolf Leuckart, unter dessen Anleitung er seiner Zeit in Giefsen seine ersten zoologischen Studien betrieb, hat er nicht ein volles Jahr überlebt. In einem Alter, in welchem Jener noch in der Vollkraft wissenschaftlichen Wirkens und Schaffens stand, hat ihn der Tod vorzeitig ereilt, aber die Bedeutung dessen, was er in vierzigjähriger Arbeit geleistet, sichert ihm in der Geschichte seiner Wissenschaft für alle Zeit einen ehrenvollen Platz.

Geboren wurde Claus zu Cassel am 2. Januar 1835. Nachdem er zwei Jahre an seiner Heimathsuniversität Marburg Mathematik und Naturwissenschaft studirt hatte, ging er 1856 nach Giefsen, um sich hier speciell der Zoologie zu widmen. Bereits zwei Jahre später finden wir ihn wieder in Marburg, woselbst er sich als Privatdocent habilitirte. Schon im folgenden Jahre (1859) siedelte er jedoch in gleicher Eigenschaft nach Würzburg über. Im Jahre 1863 kehrte er, diesmal als ordentlicher Professor der Zoologie, abermals nach Marburg zurück. 1870 wurde er nach Göttingen, 1873 nach Wien berufen, woselbst er mehr als 20 Jahre hindurch als Forscher und Lehrer gewirkt hat.

Die wissenschaftliche Hauptarbeit von Claus ist der Klasse der Crustaceen, in erster Linie den verschiedenen Gruppen der Entomostraken zugute gekommen. Wenige andere Thierklassen bieten eine so verwirrende Mannigfaltigkeit von Formen, eine solche Vielgestaltigkeit der Lebens- und Ernährungsverhältnisse, so complicirte und oft schwer zu verfolgende Entwickelungsvorgänge als diese. Eigenthümliche Larvenformen, denen oft eine Anzahl verschiedener im Verlaufe der Entwickelung auf einander folgen, stark ausgesprochener Dimorphismus der Geschlechter, Parasitismus und Commensalismus in den verschiedensten Stufen der Entwickelung, nicht selten die Körperform bis zur Unkenntlichkeit verändernd, tragen dazu bei, die Orientirung auf diesem Gebiete ganz besonders zu erschweren. Noch heute sind wir von

einer befriedigenden Kenntnifs der einzelnen Gruppen weit entfernt. Wenn jedoch das Dunkel sich an vielen Stellen gelichtet hat, und wenn gewisse leitende Gesichtspunkte uns den Ueberblick über die vielgestaltige Klasse der Krebsthiere erleichtern, so ist dies mit in erster Linie der Arbeit von Claus zu danken. Wohl hatten schon frühere Beobachter eine Anzahl von Arten, Gattungen und Familien unter den mikroskopischen Entomostraken unterschieden, auch über Organisation und Entwickelung derselben waren eine Anzahl wichtiger Beobachtungen gemacht, aber im ganzen war die Kenntnifs vom Bau der kleineren Formen doch noch recht dürftig.

Hier setzte Claus nun ein. Besonders ist es die Ordnung der Copepoden, der er während seiner ganzen wissenschaftlichen Arbeitszeit fast unausgesetzt sein Interesse zuwandte. Schon unter seinen ersten Publicationen findet sich eine Arbeit über das „Genus Cyclops und seine einheimischen Arten“ (1857); es folgten seine Untersuchungen über Bau und Entwickelung parasitischer Crustaceen (1858), zur Morphologie der Copepoden (1860), über Achtheres percarum, über die Familie der Lernaeen (1861) und über die morphologischen Beziehungen der Copepoden zu den verwandten Crustaceengruppen (1862). In diesen Arbeiten, aufgrund derer ihm die Marburger Professur übertragen wurde, findet sich schon eine solche Fülle neuer und wichtiger Beobachtungen niedergelegt, dafs Fritz Müller, selbst einer der besten Kenner der niederen Krebsthiere, von denselben sagte, es sei durch sie die bis dahin nur sehr ungenügend bekannte Gruppe der Copepoden „zu einer der bestgekannten der ganzen Klasse“ erhoben. Im Jahre 1863 fafste Claus die Ergebnisse seiner bisherigen Arbeiten in der grundlegenden Monographie der „frei lebenden Copepoden, mit besonderer Berücksichtigung der Fauna Deutschlands, der Nordsee und des Mittelmeeres“ zusammen, welche aufser einer eingehenden Darstellung des Körperbaues und der Entwickelung eine systematische Uebersicht über die frei lebenden deutschen Copepoden giebt, um für alle spätereu Untersuchungen eine, die sichere Bestimmung ermöglichende Grundlage zu schaffen. In der Vorrede zu diesem Werke nimmt Claus Gelegenheit, seine Stellung zu der damals noch neuen, erst vor wenigen Jahren an die Oeffentlichkeit getretenen Darwinschen Selectionstheorie darzulegen. Er spricht sich mit grofser Vorsicht aus, hält es für ebenso verfehlt, die „Genealogie des Natursystems“ für erwiesen zu halten, als Darwins Lehre für einen „geistreichen Traum“ zu erklären. Es sei wünschenswerth, dafs dieselbe „von einer möglichst grofsen Zahl von Forschern durchdacht, geprüft und besprochen“ werde. Mit Recht sah er nnn — ähnlich wie zu gleicher Zeit Fritz Müller (vergl. Rdsch. 1897, XII, 385) — gerade in der Klasse der Krebsthiere eine zur Prüfung der einschlägigen Fragen ganz besonders geeignete Gruppe. In seiner „Copepodenfauna von Nizza“ (1866) weist er — im Einverständnifs mit früheren Mittheilungen Haeckels — auf die grofse Variabilität dieser Thiere und ihre Neigung zur Varietätenbildung hin, die sich nicht nur in Verschiedenheiten der Pigmententwickelnng, sondern auch in Gröfsendifferenzen, sowie in verschiedener Ausbildung der Fühler, Gliedmafsen, Augen und gewisser innerer Organe erkennen lasse. Er betont dabei die Unmöglichkeit, die Begriffe „Art“ und „Varietät“ angesichts dieser Verhältnisse scharf aus einander zu halten und sieht in all diesem eine wesentliche Stütze der Darwinschen Lehre.

In einer Reihe weiterer Veröffentlichungen, welche sich über mehr als zwei Decennien vertheilen, beschäftigt sich Claus mit den so aufserordentlich merkwürdigen Entwickelungsvorgängen der parasitischen Copepoden. Es seien hier in erster Linie seine wiederholten Mittheilungen über verschiedene Lernaeen genannt. Auch seine Arbeit über die Entwickelung, Organisation und systematische Stellung der Argnliden (1875) gehört hierher. Weitere Copepodenfamilien, die er monographisch bearbeitete, sind die Peltidien und Pontelliden (1893). Auch kam er (1893) noch einmal auf die in seinen ersten Arbeiten behandelte Organisation und Entwickelung der Gattung Cyclops zurück.

Daneben aber hat Claus auch den anderen Gruppen der Entomostraken seine Aufmerksamkeit zugewandt. Unter den Phyllopoden sind es namentlich die Gattungen Apus, Branchipus und Artemia, deren Bau und Entwickelung er studirte (1872, 1873, 1886). Auch über die Organisation und den feineren Bau der Daphniden (1876), sowie über einige andere hierher gehörige Gattungen hat er Arbeiten geliefert.

Von seinen die Ostracoden betreffenden Schriften sind zunächst seine Untersuchungen über die Entwickeluug von Cypris zu nennen. Von Interesse ist hier u. a., dafs er in den jüngsten Larven dieser Krebse schaleutragende Naupliusformen erkannte und somit diesen wichtigen Larventypus auch in der Klasse der Ostracoden nachwies (1865). Gleichzeitig veröffentlichte er Beobachtungen über die Organisation der Cypridinen. Später hat er namentlich die Familie der Halocyprideu mehrfach zum Gegenstande ausführlicherer Darstellungen gemacht.

Erwähnen wir endlich noch, dafs Claus auch eine eingehende Darstelluug der Verwandlnng der cyprisähnlichen Cirrhipedienlarve in das festsitzende Thier lieferte und bei dieser Gelegenheit namentlich die Entwickelung des Stieles ausführlich erörterte, so haben wir damit eine Uebersicht über seine wichtigeren, die Entomostraken betreffenden Einzelarbeiten gegeben.

Eine Reihe weiterer Arbeiten bezieht sich auf die höheren Krebsthiere, die Malakostraken. Die eigenthümliche Amphipodenart Phronima sedentaria, welche Pyrosomenkolonien ausfrifst und dann in der glashellen Gallerthülle derselben weiterleht, hat Claus inbezug auf ihre Organisation mehrfach untersucht (1862, 1872, 1879). Auch die Amphipodenfamilien der Hyperiden und Platysceliden studirte er. Die letzteren bilden den Gegenstand einer gröfseren Monographie (1887). Von den Tanaiden, welche eine eigenthümliche Mittelstellung zwischen Amphi- und Isopoden einnehmen — Claus stellte sie als Anisopoden den beiden genanuten Ordnuugen an die Seite — untersuchte er namentlich Apsendes Latreillii (1884, 1887). Weitere Arbeiten betreffen die Larven der Malakostraken (1861), den Blutkreislauf und das Gefäfssystem der Dekapoden und Stomatopodeu (1864, 1880), die Gattung Cynthia (1864) und die Entwickelung der Squillideen (1872). Endlich wies er der früher zu den Phyllopoden gestellten Gattung Nebalia, deren Bau er in zwei eingehenden Arbeiten (1872, 1889) erläuterte, ihre Stellung bei den Malakostraken an. Er stellte die Nehalien als eigene Unterabtheilung (Leptostraca) den Arthrostraken und Thoracostraken an die Seite uud hielt es für wahrscheinlich, dafs die ausgestorbenen Ceratiocariden mit ihren Verwandten, über dereu Gliedmafsen, Mundtheile nnd innere Orgauisation wir allerdings uichts näheres wissen, in dieselbe Entwickelungsreihe gehören.

In all diesen Einzeluntersuchungen erörterte Claus neben den thatsächlichen Beobachtungen auch Fragen allgemeiner Natur, namentlich die Frage nach den Verwandtschaftsbeziehungen der einzelnen Gruppen, nach der phylogenetischen Entwickelung des Crustaceenstammes. Zusammenfassend hat er diese Fragen in den drei wichtigen Arbeiten: „Ueber die morphologischen Beziehungen der Copepoden zu den verwandteu Crustaceengruppen“ (1862), „Untersuchuugen zur Erforschung der genealogischen Grundlage des Crustaceensystems“ (1876) und „Neue Beiträge zur Morphologie der Crustaceen“ (1886) erörtert.

In den Erörterungen über die Phylogenie der Crustaceen, ja der Arthropoden überhaupt haben zwei viel verbreitete Larvenformen eine grofse Rolle gespielt. In allen Gruppen der Entomostraken finden wir junge Larvenstadien, welche bei aller Verschiedenheit im ein-

zelnen eine mehr oder weniger ovale Körperform und drei Paar Extremitäten besitzen, welche den beiden Fühlerpaaren und dem ersten Kieferpaar der entwickelten Formen entsprechen. Otto Friedrich Müller, der solche Formen zuerst beschrieb, ohne jedoch ihre Larvennatur zu kennen, gab denselben den Namen Nauplius. Während solche Naupliuslarven früher nur aus der Ordnung der Phyllopoden (Apus, Limenitis), Copepoden (Cyclops) und Cirrhipedien bekannt waren, wies Claus, wie bereits oben bemerkt, ihr Vorkommen auch bei den Ostracoden (Cypris) nach. Schon vorher jedoch hatte Fritz Müller ein Naupliusstadium auch bei einer Garneelengattung (Penaeus) aufgefunden, und die weite Verbreitung dieser Larvenform führte diesen dazu, in Nauplius-ähnlichen Organismen die hypothetischen Stammformen der ganzen Crustaceengruppe zu sehen. Wie nun für die niederen Krebsthiere (Entomostraken) der Nauplius, so ist für die höheren (Malakostraken) eine complicirter gebaute, als Zoëa bezeichnete Larvenform bedeutungsvoll, welche einen Kopf, einen ungegliederten Mittelleib, gegliederten Hinterleib und eine gröfsere Anzahl von Extremitätenpaaren erkennen läfst, im übrigen gleichfalls in den einzelnen Abtheilungen viel Verschiedenheiten zeigt. Da nun der oben genannte Penaeus nach dem Nauplius-Stadium auch noch ein Zoëa-Stadium durchläuft, so hatte Fritz Müller des weiteren die Ansicht ausgesprochen, dafs die Zoëa-Larve eine gemeinsame Stammform der Malakostraken repräsentire, und weitere Betrachtungen führten ihn zu der Annahme, dafs von der Zoëa nahestehenden Organismen nicht nur die Malakostraken, sondern auch die Insecten ihren Ursprung genommen hätten. Einige Jahre später hatte Dohrn wahrscheinlich zu machen gesucht, dafs auch die Entomostraken von Zoëa-ähnlichen Stammformen sich herleiten, und es erschien somit die Zoëa als ein für den ganzen Arthropodenstamm wichtiges Entwickelungsstadium. Claus hatte schon vor der Entdeckung des Penaeus-Nauplius in seinem Copepodenwerke auf gewisse Analogien in der Entwickelungsgeschichte der beiden Unterklassen der Krebse hingewiesen und die Schizopoden und Cumaceen als vermittelnde Glieder zwischen denselben bezeichnet. Seine Ueberzeugung von der „näheren, fast möchte ich sagen, genetischen Verwandtschaft“ der Entomostraken und Malakostraken fand in der Müllerschen Entdeckung einer Naupliuslarve unter den Malakostraken also ihre Bestätigung. Dagegen vermochte er sich den weitgehenden, an die genannten beiden Larvenstadien geknüpften Speculationen nicht anzuschliefsen. Er wies darauf hin, dafs unter dem Namen Zoëa zumtheil recht verschiedene Dinge zusammengefafst würden, und zeigte in eingehender Weise, dafs die Zoëalarven, deren Organisation er zuerst näher kennen lehrte, einen viel complicirteren Bau besitzen, als man seiner Zeit annahm. Es handle sich nicht um primitive, den Stammformen nahestehende, sondern um ziemlich fortgeschrittene, secundär abgeänderte Larvenformen. Geschlechtsthiere vom Bau einer Zoëa seien nicht wohl denkbar. An der Auffassung des Nauplius als einer den Urkrebsen (Protostraken) nahestehenden Form hielt Claus dagegen zunächst noch fest, um so mehr, als er in ihrer Organisation Charaktere der — von ihm als den Urkrebsen noch am nächsten stehend betrachteten — Phyllopoden zu erkennen glaubte. Nachdem jedoch Hatschek für eine directe Ableitung der Urphyllopoden von Anneliden eingetreten war, liefs auch Claus die Hypothese der Nauplius-Stammform fallen, und zeigte des weiteren, dafs die Naupliuslarve, wenn auch äufserlich nicht segmentirt, doch in anbetracht des Vorhandenseins mehrerer Extremitätenpaare als gegliedertes Thier zu betrachten sei.

Bilden nun auch, wie eingangs bemerkt, Claus' Beiträge zur Kenntnifs der Klasse der Krebsthiere den wichtigsten Theil seiner wissenschaftlichen Leistungen, so ist doch noch eine zweite Thiergruppe zu nennen, welcher er seine Thätigkeit zuwandte, die der Coelenteraten. Bereits im Jahre 1863 veröffentlichte er „neue Beobachtungen über die Structur der Siphonophoren“, denen er im folgenden Jahre eine Arbeit über das Verhältnifs von Monophyes und Diphyes folgen liefs. Weitere, die Siphonophoren betreffende Publicationen behandeln die Gattung Monophyes, die Diplophysen, Halistemma und Agalmopsis, die Siphonophoren- und Medusenfauna Triests und den Organismus der Siphonophoren. Mit Leuckart, Chun u. A. betrachtete Claus die Siphonophoren als schwimmende Polypenstöcke, die sich von Hydroidpolypen herleiten lassen. Auch die Organisation und Entwickelung der Medusen (1883), sowie die Classification derselben (1888) hat Claus zum Gegenstande seines Studiums gemacht, nachdem er schon vorher Arbeiten über die Polypen und Quallen der Adria, sowie über Charybdea marsupialis veröffentlicht hatte. In eine spätere Zeit fallen seine Untersuchungen über die Entwickelung der Scyphistoma von Cotylorhiza, Aurelia und Chrysaora und über die systematische Stellung der Scyphomedusen. Claus tritt in seinen Arbeiten der durch Richard und Oskar Herting vertretenen Annahme einer diphyletischen Abstammung der Medusen entgegen und hält, trotz der verschiedenen Entwickelungsweisen der Geschlechtsorgane, welche bei den Scyphomedusen ento-, bei den Hydromedusen ectodermalen Ursprungs sind, eine gemeinsame Abstammung beider Gruppen nicht für ausgeschlossen. Auf einige kleinere Beiträge zur Kenntnifs der Nematoden und Rotiferen (Seison) sei hier nur kurz hingewiesen, desgleichen auf seinen Beitrag „zur Morphologie und Phylogenie des Bandwurmkörpers“ (1889), in welchem er — wie schon früher in seinem Lehrbuch der Zoologie — die Steenstrupsche, seither von den meisten Zoologen adoptirte Auffassung der Bandwurmentwickelung als eines Generationswechsels bekämpft. Namentlich mit Rücksicht auf die bei den einfacheren Formen (Archigetes, Caryophyllaeus, Ligula) beobachteten Verhältnisse betont er die Wahrung der Continuität der Person in der Entwickelung der meisten Bandwürmer und die Einheit der Bandwurmkette, während er den Proglottiden nur eine morphologisch untergeordnete Individualitätsstufe zuerkennt. Die Entwickelung der Bandwürmer bezeichnet er demgemäfs als „eine durch Individualisirung bestimmter Entwickelungszustände charakterisirte Metamorphose“.

Haben wir nunmehr die Richtungen kurz angedeutet, in denen sich die specielleren Arbeiten von Claus bewegten, so sei zum Schlusse auch noch seiner Publicationen allgemeineren Inhalts gedacht. Seine Habilitationsrede (1858) handelt über „Generationswechsel und Parthenogenesis im Thierreich“. In dieser Rede, sowie in seinen etwas späteren „Beobachtungen über die Bildung des Insecteneies“ (1864), welche die Eibildung bei den parthenogenetischen und viviparen Schild- und Blattläusen zum Gegenstande haben, betont er, dafs die parthenogenetischen Eier als solche den anderen Eiern durchaus gleichwerthig seien, und dafs zwischen der — heute als Heterogenie bezeichneten — Vermehrungsweise der Blattläuse und dem echten Generationswechsel eine scharfe Grenze nicht bestehe.

Eine Anzahl anderer Publicationen aus späteren Jahren betreffen Claus' Stellung zur Descendenztheorie. Dafs er mehr und mehr ein überzeugter Anhänger derselben geworden war, geht schon aus dem bisher Gesagten zur Genüge hervor. Gegenüber zu weit gehenden Speculationen jedoch verhielt er sich ablehnend. Wie er innerhalb der von ihm specieller untersuchten Thiergruppen allen die Grenze der gesicherten Erfahrung überschreitenden Theorien entgegentrat, so auch bei allgemeineren phylogenetischen Problemen. So trat er der Gastraeatheorie Haeckels, soweit sie über die Betonung der Homologie der Keimblätter hinausging, unmittelbar nach ihrer ersten Publication entgegen (1874), und auch in der durch die Brüder Hertwig aufgestellten Coelom-

theorie vermochte er einen Fortschritt in dem Verständnifs der genetischen Beziehungen der Metazoentypen nicht zu erkennen. Seine Stellung zu der jetzt gerade wieder so viel umstrittenen Frage nach dem Werthe der Selectionstheorie als Erklärungsprincip für die Entstehung der Arten hat er in den zwei kleineren Vorträgen: „Lamarck als Begründer der Descendenztheorie“ und „Ueber die Werthschätzung der natürlichen Zuchtwahl als Erklärungsprincip“ (Wien 1888), aufserdem aber in den betreffenden Abschnitten seines Lehrbuches der Zoologie eingehend erörtert. Mit der Mehrzahl der namhafteren Biologen der Gegenwart sah Claus in der Wirksamkeit der natürlichen Auslese nur einen „Regulator, durch welchen alles nachtheilige eliminirt, das nützliche erhalten und gesteigert wird“. Daneben betonte er die Wirkungen functioneller Anpassung, wie sie namentlich seit Roux' bekannter Darstellung des „Kampfes der Theile im Organismus“ aufgefafst wird. Die Vererbung durch functionelle Anpassung erworbener Eigenschaften, wenn auch zur Zeit noch nicht durch unanfechtbare Thatsachen direct zu erweisen, erscheint ihm angesichts zahlreicher, ohne sie unverständlicher Erscheinungen als logisches Postulat. Claus gehört jedoch nicht zu denjenigen Biologen, die durch Selection und functionelle Anpassung alles für erklärt halten. Das Problem der inneren Ursachen der organischen Bildung und Entwickelung, der schon der ersten lebenden Materie zuzusprechenden Fähigkeit, in zweckmäfsiger Weise auf ihre Umgebung zu reagiren, erscheint ihm nach wie vor ungelöst.

Es wurden in den vorstehenden Ausführungen mehrfach die Lehrbücher erwähnt, durch welche Claus' Name auch über die Kreise der engeren Fachgenossen hinaus bei der grofsen Mehrzahl derer, die zu ihrer Vorbildung zoologischer Studien bedürfen, bekannt geworden ist. Im Jahre 1866 erschienen die „Grundzüge der Zoologie“, welche in vier auf einander folgenden Auflagen schliefslich einen derartigen Umfang erreichten, dafs Claus sich veranlafst sah, unter beträchtlicher Kürzung des speciell systematischen Theiles dieselben zu einem kleineren, handlicheren „Lehrbuch der Zoologie“ umzugestalten. Von diesem Buche, welches sich durch Klarheit der Darstellung, übersichtliche Hervorhebung der leitenden Gesichtspunkte und eine vornehme, alle Polemik vermeidende Darstellung auszeichnet, und welches wohl auf dem Arbeitstisch keines der im Laufe der letzten drei Decennien auf unseren Universitäten vorgebildeten Studirenden der Zoologie gefehlt haben dürfte, sind seitdem noch weitere sechs Auflagen (die letzte 1897) und eine Reihe von Uebersetzungen in die meisten lebenden Kultursprachen erschienen.

Noch eines Verdienstes von Claus müssen wir gedenken. Ihm und Franz Eilhard Schulze, welch letzterer damals Professor in Graz war, ist die Begründung der zoologischen Station zu Triest zu verdanken (1875). In den seit 1878 erschienenen „Arbeiten aus dem zoologischen Institut der Universität Wien und der zoologischen Station in Triest“ schuf Claus ein Organ, in welchem er seit jener Zeit die Mehrzahl seiner eigenen Arbeiten publicirte.

Bezeichnend für Claus' wissenschaftliche Denkweise sind die folgenden Zeilen, welche den Schlufs seiner Arbeit über die „Entwickelung der Scyphistoma von Cotylorhiza, Aurelia und Chrysaora“ bilden, und auch diese kleine Skizze seiner wissenschaftlichen Wirksamkeit beschliefsen mögen: „Wie auf jedem Gebiet der Wissenschaft, so ist auch auf dem der Medusenforschung der Fortschritt an die gegenseitig sich bedingende und in einander greifende Arbeit zahlreicher Forscher geknüpft. Jeder derselben stützt sich naturgemäfs auf die Arbeit seiner Vorgänger als Basis seiner eigenen Forschung und liefert in seiner Weise der Eine nach dieser, der Andere nach jener Richtung mit gröfserem oder geringerem Erfolge die Wissenschaft fördernde Beiträge, aber allen gemeinsam ist die dem menschlichen Wesen anhaftende Lückenhaftigkeit der Beobachtung und Unzulänglichkeit der Erkenntnifs, welche trotz des besten Strebens gröfsere oder kleinere, erst mit dem weiteren Verfolge aufgedeckte Irrungen mit sich bringt. Je intensiver er arbeitet, je ernster und ausführlicher er bestrebt ist, in der Erkenntnifs vorzuschreiten, um so mehr wird er sich des „homo sum, nihil humani mihi alienum“ stets bewufst bleiben, und nach diesem Mafsstab auch die Leistungen seiner Mitarbeiter zu beurtheilen und zu schätzen wissen.“ R. v. Hanstein.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 9. Februar las Herr Munk: Weiteres über die Ausdehnung der Sinnessphären an der Grofshirnrinde. Aufgrund der Versuchsergebnisse wird die neuerliche Behauptung Schäfers, dafs die sogenannte psychomotorische Region nicht die Fühlsphäre sei, widerlegt und die anatomische Lehre, dafs besondere Associationscentren zwischen den Sinnessphären gelegen seien, zurückgewiesen. — Herr Klein legte eine Mittheilung des correspondirenden Mitgliedes Herrn Rosenbusch vor: Ueber Euktolith, ein neues Glied der theralitischen Effusivmagmen. Der Verf. giebt die Beschreibung des Euktolith, eines bisher unbekannten, wesentlich aus Leucit, Melilith und Oliviu nebst Biotit zusammengesetzten Gliedes der theralitischen Effusivmagmen aus der Gegend von San Venanzo in Umbrien.

Im Anschlufs an die vorjährigen Versuche über die beim Benetzen von Pulvern auftretenden Temperaturerhöhungen (Rdsch. 1897, XII, 613) hat Herr Tito Martini calorimetrische Messungen der beim Benetzen entwickelten Wärme ausgeführt, welche mit den älteren calorimetrischen Messungen Meissners (Rdsch. 1886, I, 470) verglichen werden konnten. Herr Martini wandte bei seinen Versuchen die Vorsicht an, in dem das trockene Pulver enthaltenen Gefäfs seitliche Löcher anzubringen, durch welche die beim Eindringen der benetzenden Flüssigkeit verdrängte Luft entweichen konnte. Das Resultat war ein auffallendes. Während Meissner beim Benetzen von reiner Kieselerde durch Wasser eine Wärmeentwickelung von 2,05 bis 3,90 Grammcalorien und beim Benetzen von Kohle mit Wasser 2,35 bis 3,92 Grammcalorien beobachtete, erhielt Herr Martini pro Gramm Kieselerde 13,73 cal. und pro Gramm Kohle 14,45 cal. Den Grund dieser Differenz findet Herr Martini in dem Umstande, dafs er stets nur so viel Wasser anwandte, als zur vollständigen Benetzung des benutzten Pulvers nothwendig war, weil sowohl zu wenig, wie zu viel Wasser, wie Versuche zeigten, zu kleine Werthe ergeben. Der gröfste Wärmeeffect wurde erzielt, wenn nur so viel Wasser beigegeben wurde, als das Pulver zu absorbiren vermag; unter dieser Bedingung war die entwickelte Wärme proportional dem Gewichte des benetzten Pulvers. Durch Vermehrung der Pulvermasse und Beschleunigung des Benetzungsvorganges konnte Herr Martini in einem Versuche eine Temperaturerhöhung von 50,9° erzielen. (Il nuovo Cimento 1898, Ser. 4, Tomo VII, p. 396.)

Ueber die Nernstschen Glühkörper ist einiges in den Angaben über ein englisches Patent betr. Anheizung Nernstscher Glühkörper enthalten (Zeitschrift für Elektrochemie. Jahrg. V, p. 192, 1898). Die Nernstschen Leuchtkörper (Oxyde der Alkali-Erdmetalle und der seltenen Erdmetalle) werden bekanntlich erst leitend und damit leuchtend, wenn sie auf eine genügend hohe Temperatur gebracht sind. Dies zu erreichen, wird innerhalb des Leuchtkörpers ein leitender Heizkörper angebracht, dessen Widerstand so grofs ist, dafs der gesammte ihn passirende Strom in Wärme umgesetzt wird.

Der Leuchtkörper nimmt die entwickelte Wärme auf, wird leitend und kommt zum glühen.

Der neue Heizkörper, der sowohl in kaltem Zustande einen erheblich grofsen Widerstand besitzt, als auch sich auf die erforderliche Temperatur bringen läfst, besteht aus einem Gemisch von schwer schmelzbarem, nichtleitendem Material oder von einem Leiter zweiter Klasse mit strengflüssigem Metall oder Graphit, die in Form aufserordentlich feinen Pulvers gemischt werden. Durch Pressen und Erhitzen wird dieses Gemisch zu Stäbchen, Röhren oder Fäden geformt. Der Leuchtkörper wird schliefslich in eine luftleere oder mit einem indifferenten Gase gefüllte Glaskugel eingeschlossen. R.

Petroleumeinschlüsse in Quarzkrystallen, die vom Diamond bei Gontersville, Marshall-County, Alabama, stammen, hat Herr Chas. L. Reese im Journal Amer. Chem. Society (XX, 795) beschrieben. Die Krystalle sind gut ausgebildet und völlig durchsichtig. Ein Einschlufs hat den längsten Durchmesser 2,3 mm, den kürzesten 1,8 mm und die Dicke 1 mm. Der Hohlraum, in dem die Einschlüsse liegen, ist von Flächen begrenzt, die den äufseren Rhomboëderflächen parallel liegen. Erhitzt man den Krystall in heifsem Wasser, so vertheilt sich der Flüssigkeitstropfen so an den Wänden des Hohlraumes, dafs in der Mitte eine kugelförmige Libelle zurückbleibt. Die Flüssigkeit hat die gelbgrüne Fluorescenz des Petroleums. Wenn man Krystalle desselben Fundortes zwischen Filtrirpapier zerdrückt, so erkennt man die Gegenwart von Petroleum an dem Geruch, den Flecken auf dem Papier und der rufsenden Flamme. Petroleum kommt in der Nähe des Fundortes vor. (Chemisches Centralbl. 1898, II, Jahrg. LXIX, S. 1142.)

Ueber die Entwickelung der Tuatara-Eidechse, vielleicht des merkwürdigsten, jetzt in Neu-Seeland lebenden Thieres hat Herr A. Dendy in den letzten zwei Jahren eingehende Studien gemacht, welche demnächst ausführlich in einer der Royal Society übersandten Abhandlung erscheinen werden. Nach einer vorläufigen Mittheilung der wesentlichsten Funde werden die Eier der Tuatara im November gelegt und brauchen auf Stephens Island ungefähr 13 Monate zum ausbrüten; die Embryonen verbringen den Winter in einem Zustande des Winterschlafes, der bei keinem anderen Wirbelthierembryo vorkommt[1]). Vor dem Beginne des Winterschlafes werden die Nasenlöcher des Embryos durch das Wachsen eines zelligen Gewebes vollständig verstopft. Die Entwickelung der Embryonen wurde in 16 Stadien getheilt. Die früheren Entwickelungsstadien sind eigenthümlich ähnlich den entsprechenden Stadien bei den Schildkröten, namentlich betreffs der Fötalhäute. Hinter dem Embryo befindet sich ein langer, nach aufsen führender Kanal, der als hinterer Amnionkanal bekannt ist, und bisher nur bei den Cheloniern gefunden worden ist, bei welchen er vor einigen Jahren von Professor Mitsukuri aus Tokyo entdeckt worden. Herrn Dendys Resultate bestätigen somit die Ansicht derjenigen, welche die Tuatara mindestens für ebenso nahe verwandt mit den Schildkröten, wie mit den Eidechsen halten. In den späteren Entwickelungsstadien hat das junge Thier eine stark entwickelte Zeichnung von Längs- und Querstreifen, die vor dem Ausbrüten verschwinden; das erwachsene Thier ist gewöhnlich gefleckt. Diese Beobachtung bestätigt das allgemeine Gesetz der Färbung, das an jungen, in der Regel gestreiften Vögeln und Säugethieren beobachtet worden ist. (Nature. 1898, Vol. LVIII, p. 609.)

[1]) Herr G. A. Boulenger weist (Nature. Vol. LVIII, p. 619) darauf hin, dafs das gleiche Verhalten von Emys orbicularis bekannt ist.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat Herrn Roux vom Institut Pasteur anstelle des verstorbenen Aimé Girard zum Mitgliede erwählt.

Die Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher hat die goldene Cothenius-Medaille dem Prof. Dr. F. Zirkel in Leipzig verliehen.

Die Royal Astronomical Society hat ihre goldene Medaille Herrn Frank McClean, F. R. S., verliehen.

Die Gesellschaft für Anthropologie und Geographie in Stockholm hat ihrem auswärtigen Mitgliede Prof. Georg Schweinfurth (Berlin) die Vega-Medaille zuerkannt.

Ernannt: Privatdocent Karl Hausmann in Stuttgart zum Professor der Markscheidekunst an der technischen Hochschule in Aachen; — Oberst Heinrich Hartl zum ordentlichen Professor der Geodäsie an der Universität Wien; — Dr. D. T. Mac Dougal von der Universität Minnesota zum Director der Laboratorieu des New-Yorker botanischen Gartens; — Privatdocent Dr. G. Bodländer in Göttingen zum ordentlichen Professor der physikalischen Chemie an der technischen Hochschule in Braunschweig.

Gestorben: am 18. Februar der frühere Professor der Physik an der Universität Leipzig, Dr. W. Haukel, 84 Jahre alt; — am 18. Februar der Prof. der Mathematik an der Universität Christiania, Dr. Sophus Lie, 56 Jahre alt; — der argentinische Forschungsreisende Ibarreta, im Gebiete des Rio Pilcomayo.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Naturae novitates von R. Friedländer & Sohn (Berlin 1897, R. Friedländer & Sohn). — Der Ursprung der Kultur von L. Frobenius (Berlin 1898, Bornträger). — Aus Natur und Geisteswelt, I (Leipzig 1898, Teubner). — Die dynamoelektrischen Maschinen von Sylvanus P. Thompson, 6. Aufl., Heft 1 (Halle 1898, Knapp). — Pflanzen-Geographie auf physiologischer Grundlage von Prof. Dr. A. F. W. Schimper (Jena 1898, Fischer). — Untersuchungen über den Stoffwechsel des Pferdes, neue Folge, von Prof. Dr. N. Zuntz (Berlin 1898, Parey). — Entwickelungsgeschichte der phanerogamen Pflanzendecke des Saalebezirkes von Privatdoc. Dr. August Schulz (Halle 1898, Tausch u. Grosse). — Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1896, 1897. Station Aachen, von Director P. Polis (Karlsruhe 1897, 1898). — Petrographisches Lexikon, Supplement von Prof. Dr. F. Loewinson-Lessing (Jurjew 1898). — Ueber die Aenderung der erdmagnetischen Kraft mit der Höhe von Prof. G. Liznar (S.-A.). — Zur Theorie des Wachsthums und der Befruchtung von J. Bernstein (S.-A.). — Ueber reflectorische negative Schwankung des Nervenstroms und die Reizleitung im Reflexbogen von J. Bernstein (S.-A.). — Die Gewinnung des Goldes von Dr. L. Grünhut (S.-A.). — La evoluzione del tubo intestinale nel filugello del' E. Verson (S.-A.). — Das System der Monde der Erde von Dr. Georg Walthemath (S.-A.). — A propos de l'Église et de la Science par Prof. Leo Errera (S.-A.). — Physikalische Analyse von Lebenserscheinungen der Zelle 1 von L. Rhumbler (S.-A.). — Ueber das Verhalten und den Nachweis des Schwefelwasserstoffs im Blute von Dr. Erich Meyer (S.-A.). — Elektrische uud thermische Messungen an Entladungsröhreu von E. Wiedemann und G. C. Schmidt (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Der Planet Mercur wird im März als Abendstern etwa eine Stunde lang nach Sonnenuntergang am westlichen Himmel sichtbar sein. Am 12. März befindet er sich in der Verlängerung der Linie von α Andromedae und γ Pegasi, ungefähr 6° südlich vom Monde, und bewegt sich in den folgenden über δ nach η Piscium. Er geht für Berlin am 12. März um 7h 10m, am 31. März um 8h 22m M. E. Z. unter.

Aufser dem Planeten Mars, der noch die ganze Nacht hindurch sichtbar ist, wird nun auch der Jupiter schon von Mitternacht an bequem zu beobachten sein.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrafse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 11. März 1899. Nr. 10.

G. B. Rizzo: Ueber die neuen Messungen der Sonnenconstante. (Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino. 1898, Ser. 2, Tomo XLVIII, p. 319.)

Die Kenntnifs der mittleren Intensität der Sonnenstrahlung an der Grenze unserer Atmosphäre, der sogenannten „Sonnenconstante", ist trotz ihrer grofsen Bedeutung für die Geophysik und Astronomie noch eine sehr unsichere, da die von den verschiedenen Forschern gefundenen Werthe sehr stark von einander abweichen. So hatte Pouillet für die Sonnenconstante 1,76 kleine Calorien pro Quadratcentimeter und Minute gefunden, Violle 2,54, Crova 1,97 bis 2,90, Langley 3,0, Savelieff 2,81 und 3,5, Angström 4,0; Rizzo selbst hatte aus seinen gleichzeitigen Messungen in verschiedenen Höhen 2,5 abgeleitet, Bartoli hat 3,2 gemessen und aus ihren Beobachtungen in verschiedenen Höhen des Montblanc hatten Crova und Hansky den Schlufs gezogen, dafs man bei dunkelblauem Himmel und sehr tiefer Temperatur vier Calorien und vielleicht noch mehr erhalten könne.

Wenn diese grofse Verschiedenheit der gefundenen Werthe von der Schwierigkeit der Messungen abhängen würde oder von einer wirklichen Veränderlichkeit der zu messenden Gröfse, so wäre es die Aufgabe der Forscher, die Messungsmethoden und die Instrumente zu vervollkommnen und die Messungen zu vervielfältigen, um den wahrscheinlichsten Werth der Constante und die Grenzen, innerhalb deren er schwankt, zu bestimmen. Aber es ist wohl nicht anzunehmen, dafs die Sonnenwärme so grofse Schwankungen darbietet, und andererseits sind die Messungen der Sonnenstrahlung an den Beobachtungsstationen mit einer Exactheit ausgeführt, wie man sie nur in Laboratoriumsversuchen erzielt. Man mufs daher schliefsen, dafs die Unterschiede in den erhaltenen Resultaten herrühren von der Unzulänglichkeit und der Verschiedenartigkeit der bei der Berechnung der Beobachtungen benutzten Methoden; und der Verf. stellte sich die Aufgabe, zu beweisen, dafs, wenn man eine rationelle und gleiche Reductionsmethode anwendet, die verschiedenen Reihen der Messungen der Sonnenwärme unter einander übereinstimmende Resultate geben.

Die bisher zur Reduction der Beobachtungen benutzten Methoden sind verschiedene, und man kann fast sagen, dafs jeder Experimentator einen besonderen Weg eingeschlagen, was sowohl beweist, dafs kein Verfahren sich allgemeiner Anerkennung erfreute, als auch die Verschiedenheit der Ergebnisse erklärt. Im ganzen lassen sich die benutzten Reductionsmethoden in zwei Gruppen bringen, die bezeichnet werden können als Methoden der Inclinationsformeln und Methoden der Höhenformeln. Bei dem ersten Verfahren bestimmt man für eine beliebige Station das Gesetz, nach welchem die Intensität der Sonnenstrahlung abhängt von der Neigung der Strahlen zum Horizonte, dann nimmt man in der Formel, welche dieses Gesetz ausdrückt, die von den Strahlen durchsetzte Atmosphäre gleich Null und die entsprechenden Werthe der Strahlung gelten als Mafs der Sonnenconstante. Bei der zweiten Methode hingegen bestimmt man zuerst die Intensität der Sonnenstrahlung an den verschiedenen Stationen, die in verschiedenen Höhen über dem Meeresniveau liegen, und für jede Station berechnet man den Werth der anf den Zenith reducirten Strahlung; dann bestimmt man eine Formel, welche die Intensität der Sonnentrahlung als Function des Druckes der von den Strahlen durchsetzteu Atmosphäre ausdrückt, und von dieser leitet man den Werth derselben Strahlung an der Grenze der Erdatmosphäre ab. Herr Rizzo zeigt nun, dafs man aus keiner der bekannten Inclinationsformeln den Werth der Sonnenconstante ableiten kann, während eine passende Höhenformel, oder die Discussion der iu verschiedenen Höhen über dem Meeresniveau angestellten Beobachtungen leicht zur Lösung des Problems führt.

Zu diesem Zwecke discutirt Verf. die einzelueu Formeln, zunächst die Inclinationsformel von Pouillet, welche rein empirisch und unzulänglich ist; dann die Formel von Crova, nach welcher sowohl die Beobachtungen von Rizzo, wie besonders die Beobachtungen Langleys auf dem Mount Whitney und die von Forbes in Brienz und von Kämtz auf dem Faulhorn berechnet werden, wobei sich bedeutend divergirende Werthe ergeben. Weiter behandelt Verf. die Formel von Angström und die von Bartoli und weist an jeder einzeln überzeugend nach, dafs die verschiedenen Formeln zwar mehr oder weniger exact die Beobachtungen, für welche sie verwendet worden, wiedergeben und eine Beziehung zwischen der Intensität der Sonnenstrahlung und der Höhe der Sonne über dem Horizont ausdrücken, dafs man aber den Werth der Strahlung an der Grenze der Erdatmosphäre aus ihnen nicht ableiten kann.

Sodann werden die gleichzeitigen Beobachtungen der Sonnenstrahlung in verschiedenen Höhen erörtert. Sie wurden zuerst von Forbes und Kämtz ausgeführt und haben bereits Violle (1877) interessante Ergebnisse geliefert, obschon derselbe bei seiner Discussion über die Absorption der Strahlen in der Atmosphäre so manche hypothetische Annahmen zugrunde legen mufste. Erst Langley hat durch seine holometrischen Messungen der einzelnen Strahlengattungen in verschiedenen Höhen die Grundlage für das wissenschaftliche Verständnifs der atmosphärischen Absorption der Sonnenstrahlung herbeigeführt; seine Berechnungen der Sonnenconstante haben jedoch so verschiedene Werthe für die zwei Beobachtungsstationen ergeben, dafs der Mittelwerth derselben nicht als zuverlässig betrachtet werden kann. Der Verf. geht schliefslich auf seine eigenen Beobachtungen im Jahre 1897 über (Rdsch. 1898, XIII, 238), welche ihm als erste Annäherung für das Verhältnifs der Strahlungsintensität im Zenith zu dem Luftdruck P die Formel ergeben: $Q_1 = A + B\,(760 - P)^{1/2}$. Nach dieser Formel berechnet er nun die Langleyschen Messungen sowie die von Crova und Hausky und die von Violle, welche sämmtlich zu der Sonnenconstante 2,592 führen, die in guter Uebereinstimmung mit den eigenen Messungen des Herrn Rizzo ist.

Bei der Ermittelung der Sonnenconstante aus den Strahlungsbeobachtungen in verschiedenen Höhen sind natürlich alle die Strahlen unberücksichtigt geblieben, welche bereits in den Luftschichten oberhalb der höchsten Beobachtungsstation absorbirt worden sind, die aber bei der Ermittelung der wahren Intensität der Sonnenstrahlen an der Grenze der Atmosphäre hinzuaddirt werden müssen. Diese Strahlen können nur indirect ermittelt werden; kennt man nämlich die Vertheilung der Energie im Sonnenspectrum an der Grenze der Atmosphäre, so kann man, da hinreichend genau bestimmt ist, in welchen Gebieten sich die selective Absorption der verschiedenen Gase und Dämpfe der Erdatmosphäre zeigt, berechnen, welcher Theil der Gesammtenergie der Sonne in das Absorptionsfeld dieser Körper fällt. Die Aufgabe reducirt sich daher darauf, das Gesetz der allgemeinen Vertheilung der Energie im Sonnenspectrum aufserhalb der Erdatmosphäre zu bestimmen, und dieses Gesetz leitet man von den Intensitäten ab, die man in den Gebieten beobachtet, in denen die specifische Absorption des Wasserdampfes und der Kohlensäure sich nicht zeigt; denn diese sind die Stoffe der Atmosphäre, die merklich die Wärmestrahlen selectiv absorbiren können.

Die relative Intensität der Sonnenstrahlung für verschiedene Werthe von λ an der Grenze der Atmosphäre ist bereits von Langley bestimmt worden, aber nach einer nicht sehr strengen Methode und nur aus Beobachtungen zweier Stationen; es wäre daher nöthig, diese Beobachtungen zu vermehren. Aber auch die Langleyschen Beobachtungen gehen, exacter discutirt, annähernd schon das Gesetz, nach welchem an der Grenze der Atmosphäre die Intensität der Sonnenstrahlung von der Wellenlänge abhängt. Verf. verwendet hierfür dasselbe Verfahren, nach welchem er die Gesammtstrahlung behandelt hat und berechnet für die einzelnen Wellenlängen die Strahlungsintensität an der Grenze der Atmosphäre bezw. die Energie des Sonnenspectrums; die so erhaltene Curve weicht merklich von den ersten Resultaten Langleys ab. Zum Schlufs bespricht Verf. noch die Curve der Energievertheilung im Sonnenspectrum, welche Langley in Alleghany entworfen (vgl. Rdsch. 1889, IV, 157) und zeigt an derselben, wie die Absorption der verschiedenen Bestandtheile der Atmosphäre sich über das Spectrum vertheilt; aber im ganzen glaubt er aus diesen Betrachtungen die Behauptung ableiten zu können, dafs in den Sonnenstrahlen keine Strahlungsarten in merklicher Weise existiren, welche vollständig absorbirt werden, bevor sie zu den höchsten Beobachtungsstationen gelangen, dafs daher der Werth der Sonnenconstante, der hier erhalten worden, als der wahrscheinlichste Werth der Sonnenstrahlung an der Grenze der Atmosphäre betrachtet werden kann.

Es empfiehlt sich, die Schlüsse wiederzugeben, welche Herr Rizzo am Ende seiner Abhandlung wie folgt formulirt hat:

Die grofsen Abweichungen zwischen den Werthen, welche bisher der Sonnenconstante beigelegt worden sind, hängen vor allem von dem Unzureichenden der Methoden ab, welche bei den Berechnungen der Beobachtungen befolgt worden sind.

Die Formeln, in denen man nur die Neigung der Sonnenstrahlen zum Horizonte als variabel betrachtet, können nicht zur Bestimmung der Sonnenconstante dienen; vielmehr ist es nothwendig, die Werthe der Strahlung mit einander zu vergleichen, die man gleichzeitig in verschiedenen Höhen über dem Meeresniveau erhalten.

Bei dem jetzigen Stande unserer Kenntnisse kann man keine rationelle Formel aufstellen, welche das Gesetz ausdrückt, nach dem die Sonnenwärme absorbirt wird in den verschiedenen Substanzen, welche die Erdatmosphäre bilden.

Wegen der Vielfältigkeit der Bedingungen, von denen die atmosphärische Absorption abhängt, können wir nicht genau durch eine Formel die Intensität der Sonnenstrahlung als eine Function des atmosphärischen Druckes bezeichnen; daher mufs man, wo es möglich ist, zu einer graphischen Construction seine Zuflucht nehmen; aber der gröfsere Theil der Beobachtungen, die bisher in verschiedenen Höhen über dem Meeresspiegel gemacht worden, beweisen, dafs annähernd die auf den Zenith bezogene Intensität der Sonnenstrahlung sich als Function des atmosphärischen Druckes ausdrücken läfst durch eine Formel vom Typus

$$Q_1 = A + B\,(760 - P)^{1/2}.$$

Berechnet man mit dieser Formel die besten bisher gemachten Beobachtungen und auch, wenn man graphisch die Resultate darstellt, welche aus den auf Rocciamelone ausgeführten Messungen erhalten wur-

den, so findet man, dafs die Sonnenconstaute zwischen 2,5 und 2,6 kleinen Calorien pro Quadratcentimeter in der Minute liegt.

Die Sonnenwärme wird in merklicher Weise absorbirt von den Wassertröpfchen und den andereu Körperchen, welche in der Erdatmosphäre zerstreut sind.

Die Kohlensäure und der Wasserdampf an sich wirken nur schwach absorbirend auf die Sonnenstrahlung; sie absorbiren hingegen stark die weniger brechbaren Strahlen der dunkeln Wärme, welche die Erde in den Raum ausstrahlt.

A. Bethe: Die anatomischen Elemente des Nerveusystems und ihre physiologische Bedeutung. (Biolog. Centralblatt. 1898, Bd. XIX, S. 843.)

Veratti: Feinere Structur der Gauglienzelleu des Sympathicus. (Anat. Anzeiger. 1898, Bd. XV, S. 190.)

C. Golgi: Ueber den Bau der Nervenzellen der Spinalganglien. (Arch. italiennes de Biologie. 1898, Tome XXX, p. 278.)

Die Arbeit des Herrn Bethe bildet einen vorläufigen Abschlufs einer längereu Reihe vou Abhandlungeu, die in den Jahren 1897 und 1898 im Archiv f. mikr. Anat. und in Pflügers Archiv für Physiologie publicirt wurden (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 122). Verf. hat sich zur Aufgabe gestellt, das Centralnerveusystem eines wirbellosen Thieres einem genauen, anatomisch-physiologischen Studium zu unterziehen, in der Hoffnung, dafs dic gewonnenen Resultate einen Werth auch für das Verständnifs der Geschehnisse im Nervensystem der Wirbelthiere haben könnten. Die Vorzüge eines ähnlichen Objectes — seine relative Einfachheit — liegen auf der Hand: das Centralnervensystem der von Herrn Bethe gewählten Arthropoden, der höheren Krebse, besteht in den Hauptzügen aus einem sehr einfach gebauten Gehirn, aus zwei sogenannten Schlundcommissuren (zwei Nervensträngen), welche sich um die Speiseröhre biegen und in das Bauchmark fortsetzen. Letzteres ist zu physiologischeu Experimenten ganz besonders geeignet; denn es besteht bei den geschwänzten Krebsen, z. B. beim Astacus (Flufskrebs), aus zwei iu der Längsaxe des Körpers verlaufenden Nervensträngen, welche, jedem Körpersegmente entsprechend, eine kleine Anschwellung, ein Ganglion, tragen. Die entsprechenden Ganglien der beiden Körperhälften werden durch Quercommissuren verbunden, so dafs das ganze eine Aehnlichkeit mit einer Strickleiter gewinnt.

Die eben beschriebenen Verhältnisse im Bauchmarke der Flufskrebse erleiden bei den schwauzlosen Krebsen, den Krabben, eine ziemlich weitgehende Veränderung, indem die einzelnen Ganglien des Bauchmarkes in eine einheitliche Masse verschmelzen, welche schon minder geeignet zum Studium ist. Desto günstiger gestalteu sich bei dem Repräsentanten dieser Gruppe, dem Carcinus maenas, die Verhältnisse im Gehirne.

Der physiologische Theil der Betheschen Untersuchungen befafst sich sowohl mit specielleren Fragen der Nervenphysiologie des Carcinus, die bereits früher in dieser Zeitschrift besprochen sind und uns hier weniger interessireu, wie auch mit der principiell wichtigen Frage, au welche nervöse Elemente das Zustandekommen einer einfachen Bewegung geknüpft ist.

Zur Beantwortung der letztereu Frage wurde das gewöhnliche Verfahren der Isolirung der fraglichen nervösen Elemente von den benachbarten angewendet; der Unterschied gegen die Experimente an den höheren Thieren liegt aber in einer sonst ganz unerreichbareu Präcision, mit der sich die künstliche Trennung vornehmen läfst. Jedes Segmentalganglion des Bauchmarkes des Astacus sowohl, als das Gehirn des Carcinus, zeigen eine strenge, räumliche Sonderung der drei Bestandtheile des Nervensystems: der leitenden Fasern, des dichten Geflechtes ihrer Endverzweigungen (des sogenannteu Neuropils) uud der Ganglienzellen, welche wie ein dickes Polster dem Neuropil anliegen, ohne sich mit dem letzteren zu vermengen.

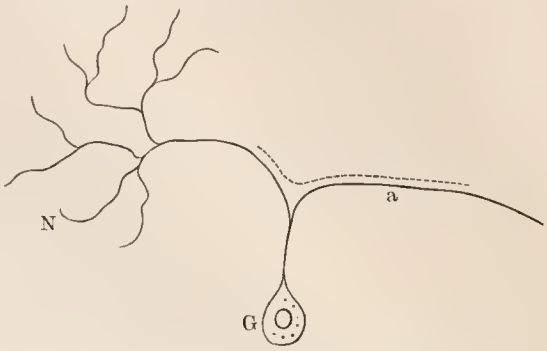
Die Versuche an den Bauchganglien des Astacus beschränkten sich auf eine successive Durchschneiduug einer Längscommissur, d. h. des Verbindungsstranges zweier Gauglien der einen Seite, dann einer Quercommissur; sie bestanden somit in einer völligen Isolirung eines Gauglions. Es stellte sich dabei heraus, was übrigens auch zu erwarten war, dafs ein intactes, aber vollständig isolirtes Ganglion mit dem zugehörigeu Nerveu zur Innervation des entsprechenden Körpersegmentes ausreicht, d. h. dafs sowohl der Muskeltonus der zugehörigen Extremität erhalten bleibt, als auch eine Reizung der Extremität oder die Haut des Segmentes eine normale Reflexbewegung des Beines zur Folge hat. Im letzteren Falle müssen wir, natürlich, eine centripetale Leitung des Reizes zum Ganglion, uud von da einen centrifugalen Impuls an die Beinmusculatur annehmen. Ist nun dabei die Gegenwart einer Ganglienzelle wirklich nothweudig, oder kann der Vorgang des Uebersprings eines Sinnesreizes in einen motorischen Impuls ohne ihre Vermitteluug zustande kommen? In der Beantwortuug dieser Frage liegt der Kern der ganzen Untersuchung, und Herr Bethe kommt zu einem Ergebnisse, welches uns zu einer, wie Verf. selbst sich ausdrückt, „ketzerischen“ Annahme zwingt. Ein Reflex kann auch ohne Mitwirkung einer Ganglieuzelle zustande kommen, wenn auch diese Fähigkeit dem betreffenden Gebiet nur für kurze Zeit nach Entfernung der Ganglienzelle erhalten bleibt.

Diese merkwürdige Thatsache wurde an der zweiten Antenne (Fühlbein) des Carcinus maenas nachgewiesen. Der die Antenne versorgende Gehirntheil ist topographisch so günstig gelegen, dafs er sich ohne besondere Schwierigkeit von dem übrigen Gehirne abtrennen läfst; nachdem dieses geschehen, wird von der isolirten Gehirnpartie das Ganglienpolster in toto entfernt, und zwar so vollstäudig,

dafs, wie eine nachträgliche, mikroskopische Untersuchung ergab, auch keine einzige Ganglienzelle übrig blieb. Erhalten waren die nervus antennarius sammt dem dazugehörenden Neuropil, und nun zeigte sich das merkwürdige: nachdem sich das Thier von der Operation erholt hatte, konnten an der betreffenden Antenne Reflexbewegungen ebenso gut wie früher ausgelöst werden, nur waren dieselben viel lebhafter, so dafs anscheinend ein reflexhemmendes Moment weggefallen war. Auch blieb der Muskeltonus erhalten. Obwohl beide Functionen schon nach kurzer Zeit (innerhalb 36 bis 48 Stunden) vollständig und auf immer schwanden, bleibt aber trotzdem die Thatsache bestehen, dafs Reflexbewegungen ohne Ganglienzellen zustande kamen. Der Ganglienzelle käme danach weniger eine specifisch nervöse, als vielmehr eine allgemein trophische Function zu; vielleicht wäre sie auch die hemmende Instanz.

Eine anatomische Erklärung dieser merkwürdigen physiologischen Erscheinungen wird nach Herrn Bethes Ansicht durch die Untersuchungen von Apathy, Bethe selbst, Golgi und Veratti gegeben. Es ist zuerst Apathy im Jahre 1897 (Mitth. aus d. zool. Stat. zu Neapel, Bd. XII) an Hirudineen und anderen Würmern der Nachweis gelungen, dafs ein Neuron, d. h. eine Ganglienzelle sammt ihren Plasmafortsätzen und dem Axencylinderfortsatz, nicht die eigentliche Nervenelnheit bildet, sondern dafs letztere vielmehr durch dünnste Primitivfibrillen dargestellt wird, welche in gröfserer Anzahl in einem Axencylinder verlaufend in die hinzugehörende Ganglienzelle eindringen, daselbst ein intracellulares Geflecht bilden, darauf wieder die Ganglienzelle verlassen und eine zweite Zelle aufsuchen, oder sich direct in einen anderen Axencylinder fortsetzen können u. s. w. Ein Axencylinder wäre somit nur eine Fibrillenröhre, die Ganglienzelle eine Stätte für Netzgeflechte und das leitende Element des Centralnervensystems ein feines, continuirliches Elementargitter.

Diese wichtigen Befunde Apathys wurden anfangs vollständig ignorirt, obwohl die Primitivfibrillen innerhalb des Axencylinders schon durch Kupffer, Boveri u. A. längst bekannt waren. Eine Bestätigung fanden aber die Apathyschen Befunde in den Untersuchungen des Herrn Bethe am Centralnervensystem der Crustaceen. Letzterer konnte ebenfalls mit Sicherheit die Existenz des Elementargitters nachweisen, hat aber Apathys Angaben noch insofern erweitert, als er zweierlei Arten von Primitivfibrillen unterscheidet; die einen bilden die sogenannten, langen Bahnen, d. h. sie verlaufen, ohne ein intracellulares Geflecht zu bilden, direct von einem Axencylinder in die Protoplasmafortsätze einer benachbarten oder derselben Zelle, die anderen, die kurzen Bahnen, bilden Verbindungen zwischen den intracellularen Zellgeflechten. Beigefügtes Schema diene zur Erläuterung. Das Neuron besitzt Primitivfibrillen, die entweder von den Endverzweigungen im Neuropil (*N*) anfangend, zunächst in die Ganglienzelle *G* ziehen, daselbst ein Geflecht bilden und dann erst in den Axencylinder (*a*) gelangen (gezogener Strich), oder sie können den kürzeren, direc-



ten, ununterbrochenen Weg vom Neuropil in den Axencylinder einschlagen (punktirte Linie). Es ist nun leicht zu ersehen, dafs im letzteren Falle ein Reiz, welcher die Endverzweigungen (Telodendrien) der Ganglienzelle im Neuropil trifft, direct ohne Vermittelung der Ganglienzelle auf den Axencylinder übertreten und somit einen motorischen Impuls dem zugehörenden Muskel senden kann. Die Abtrennung der Ganglienzelle wäre somit für den Vorgang nicht direct hindernd. Das wäre, nach Herrn Bethe, die Erklärung des Verhaltens des Antennarius sammt seinem Neuropil nach der Eliminirung des Ganglienzellenpolsters. Der Reiz, welcher auf die Sinneshärchen der Antenne einwirkt, pflanzt sich centripetal durch die, im nervus antennarius verlaufenden Primitivfibrillen bis zum Neuropil fort, wo letztere ein sogenanntes Primitivgitter bilden; aus den einzelnen Fibrillen dieses Gitters sammeln sich nun die Primitivfibrillen zu motorischen Stämmen, die, in demselben Antennarius centrifugal verlaufend, die Muskulatur der Antenne innerviren, d. h. letzterer den empfangenen Reiz in Form eines motorischen Impulses beibringen.

Dafs die motorischen Functionen ohne die zugehörigen Ganglienzellen nur sehr kurze Zeit möglich sind, deutet nach Herrn Bethe auf eine wichtige trophische Function, die von der Ganglienzelle ausgeht und für das Functioniren des Nervensystems unentbehrlich ist; „eine specifische, der Natur der Ganglienzellen, soweit sie einen Kern und Plasmaanhäufungen darstellen, anhängende, nervöse Function kommt ihnen jedoch nicht zu“.

Wir haben vorhin gesehen, dafs Herr Bethe und Apathy eine continuirliche Verbindung der Ganglienzellen unter einander vermittels der Primitivfibrillen gesehen haben wollen. Die nächste Folge dieser Annahme ist die Zurückweisung der heute herrschenden Neuronentheorie: „Die scharfe anatomische Begrenzung der Neuronen existirt, wie es scheint, nirgends, eine functionelle Einheit stellen sie, wie meine Experimente zeigen, nicht dar; und es bleibt von der Neuronentheorie nur, dafs jede Ganglienzelle ein gewisses Gebiet nutritorisch versorgt, aber auch das dürfte nicht scharf abgegrenzt sein.“

Herr Bethe will durch seine bisherigen Angaben nicht behauptet haben, dafs auch in den anderen Thierklassen Reflexbewegungen ohne Ganglienzellen znstande kommen; es hängt vielmehr in jedem gegebenen Falle davon ab, ob das Elementargitter sich innerhalb, oder auch aufserhalb der Ganglienzellen befindet, d. h. ob es directe, lange Bahnen (s. o.) neben den indirecten, die Zellen durchsetzenden giebt. Sind nur letztere bei einer Thierklasse (anscheinend bei den Würmern und Wirbelthieren) vertreten, so sind die Ganglienzellen, als die Stätten des Elementargitters, aber nur als solche, für das Zustandekommen der Reflexe nothwendig.

Es sei noch kurz der Folgerungen gedacht, die Herr Bethe aus seiner Theorie für die psychische Seite der nervösen Vorgänge zieht. Es giebt nach Verf. keine reinen Erinnerungen, die, ohne durch einen äufseren oder inneren Reiz wachgerufen zu sein, in uns persistiren. Die anscheinend spontanen, psychischen Acte lassen sich nur quantitativ, nicht aber qualitativ von den reflectorischen Vorgängen unterscheiden; „Kurz: alles psychische ist ein Spiel der Reize der Aufsenwelt im Fibrillengitter des Gehirnes".

Die eingangs erwähnten Arbeiten des Herrn Veratti und Golgi befassen sich mit einigen feineren Structuren der Ganglienzellen, welche Herr Bethe in Zusammenhang mit seinen Beobachtungen, gleichsam als eine Bestätigung und Erweiterung derselben auffafst. Herr Veratti hat in den Ganglienzellen des Sympathicus, Herr Golgi in den Intervertebral-, Grofshirn- und Kleinhirnzellen eigenthümliche Netzapparate beschrieben. Die Netzfäden bilden ein dichtes Geflecht in der Ganglienzelle, dringen nie in den Kern ein, scheinen aber in einem unmittelbaren Contact mit der Kernmembran zu stehen. Dieses Geflecht läfst sich unter anderem auch mit der gewöhnlichen Golgischen Methode nachweisen, wobei aber merkwürdigerweise die Netzfasern nicht die gewöhnliche schwarze, sondern eine hellbraune Farbe annehmen; ja man kann sogar oft im Inneren einer nach Golgi geschwärzten Ganglienzelle durch eine kleine Lücke das intracelluläre Netz braun durchschimmern sehen. Dieses eigenthümliche Verhalten deutet jedenfalls auf eine specifische Natur des räthselhaften Geflechtes hin. Die Herren Golgi und Veratti haben nie eine Fortsetzung der Geflechtfäserchen in einen Axencylinder oder Protoplasmafortsatz der Zelle verfolgen können, halten daher das Geflecht für eine Bildung sui generis, und mit den intracellulären Netzen von Apathy-Bethe nicht identisch. Ob es sich wirklich so verhält, werden wohl die zukünftigen Untersuchungen zeigen. A. G.

B. Walter: Ueber die Vorgänge im Inductionsapparat. (2. Mittheilung.) (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXVI, S. 613.)

Derselbe: Ueber die Entstehungsweise des elektrischen Funkens. (Ebenda. S. 626.)

In einer früheren Mittheilung (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. LXII, S. 300) hat Herr Walter gewisse Vorstellungsweisen über die Function der Funkeninductoren entwickelt. In der Construction dieser Apparate ist die Praxis der Theorie vorausgeeilt. Man hatte gefunden, dafs der Condensator, den man dem Unterbrechungsfunken im primären Kreise parallel zu schalten pflegt, eine ganz bestimmte Gröfse (Capacität) haben müsse, wenn eine möglichst grofse Wirksamkeit des Apparates erreicht werden soll. Man stellte sich vor, dafs der Condensator nach der Unterbrechung die Elektricität, welche sich sonst in einem kräftigen Unterbrechungsfunken ausgleicht, in sich aufnehme und so den Funken vermiudere. Dies hätte eine rapidere Unterbrechung zur Folge. Dieser Auschauung entsprechend wäre ein möglichst grofser Condensator zu wählen. Um aber wirklich einigen Einblick in die Vorgänge zu bekommen, die sich im Inductionsapparat abspielen, hat man zu bedenken, dafs der Condensator, dessen Belege durch die primäre Spule mit einander verbunden sind, ein System darstellt, das elektrischer Schwingungen fähig ist von der Art, wie sie Feddersen zuerst beschrieben hat. Die secundäre Spule bildet ein ähnliches System mit freilich relativ geringer Capacität. Primäre und secundäre Spule zusammen endlich bilden ein complicirteres Schwingungssystem.

Die theoretische Betrachtung dieser Verhältnisse ergiebt unter einigen vereinfachenden Annahmen, dafs die höchste, an den Enden des secundären Kreises erzeugte Spannung proportional mit der Wurzel aus der Capacität des Condensators abnimmt. Bei gänzlichem Fortfall desselben wird jedoch der Unterbrechungsfunke zu grofs; man sieht also, dafs ein gewisser Werth die günstigsten Bedingungen liefern wird. Dafs bei diesem Werthe der Capacität der Stromabfall im primären Kreise nach der Unterbrechung schneller ist als bei anderen Werthen, konnte Herr Walter nach einer hier nicht näher zu beschreibenden Methode experimentell nachweisen.

Bei der theoretischen Ableitung des oben angeführten Satzes mufste die Annahme gemacht werden, dafs die im secundären Wickelungskreise wegen der grofsen Menge der Drahtwindungen vorhandene Capacität so klein sei, dafs man sie aufser betracht lassen könne. Overbeck hatte die Zulässigkeit dieser Annahme in Zweifel gezogen. Er schätzte die Capacität der secundären Rolle als ziemlich erheblich. Verf. bemüht sich in der vorliegenden Mittheilung nachzuweisen, dafs Overbecks Schätzung zu hoch gegriffen sei. Jedoch ist die Capacität nach seinen Versuchen nicht unter allen Umständen zu vernachlässigen.

Schaltete Verf. bei einem Kohlschen Inductorium von 30 cm Funkenlänge den primären Condensator aus, so liefsen sich, wenn die secundäre Spule übergeschoben war, im Inductorium Stromschwingungen nachweisen, die im wesentlichen der secundären Spule zugeschrieben werden konnten. Aus der Dauer dieser Schwingungen konnte man auf die Capacität der Spule schliefsen. Dieselben Versuche wurden mit einem Inductorium von 60 cm Funkenlänge wiederholt.

Aus diesen Versuchen zieht Verf. den Schlufs, dafs bei sehr grofsen Inductorien (60 cm Funkenlänge und mehr) ganz andere Constructionsprincipien zu befolgen sind als bei mittleren (etwa 30 cm Funkenlänge). Es kann dies, als noch zu unsicher, hier nicht näher ausgeführt werden. Jedenfalls ist man noch weit entfernt, vom Standpunkt der Theorie genaue Zahlenwerthe für die Construction, namentlich gröfserer Apparate, vorschreiben zu können.

Die in der zweiten Arbeit beschriebenen Versuche schliefsen sich an das vorhergehende an und führen dann auf das in der Ueberschrift genannte Thema. Die von dem 30 cm-Inductorium gelieferten Funken werden einer zeitlichen Analyse unterworfen. Das Untersuchungsprincip für einen solchen Zweck hat wohl zuerst Wheatstone aufgestellt: Dem Bilde des zu untersuchenden Funkens wird gegen die Auffangefläche (Netzhaut, Mattscheibe, photographische Platte) eine möglichst schnelle Bewegung ertheilt. Die zeitliche Aufeinanderfolge findet sich dann räumlich auf der Auffangefläche ausgebreitet. Seit

Feddersen benutzt mau zum Auffangen des Funkenbildes die photographische Platte. Dabei erzeugt man die Bewegung des Fuukenbildes dadurch, dafs man das vom Funkenbilde kommende Licht vor seiner Vereiniguug zum Bilde auf einen schnell rotirenden Spiegel fallen läfst.

Umgekehrt kann man auch das Funkenbild fest entwerfen und dafür die photographische Platte in ihrer eigenen Ebene eine möglichst schnelle Bewegung ausführen lassen, so dafs sie gewissermafsen am Funkenbild eutlang gleitet. Diesen Weg hat Herr Walter eingeschlagen, in der Hoffnung, so schärfere Bilder zu bekommen, als er sie von der ersten Methode erwartete.

Thatsächlich sind seine Photographien von tadelloser Schärfe. Er bewegte seiue photographische Platte durch ein fallendes Gewicht, mit einer Geschwindigkeit von 2,5 m in der Secunde. An deu Funkenbildern fällt nebeu dem langen, gezackten Fuuken eine Reihe von äquidistanten, gleich geformten Entladungen auf. Sie eutsprecheu schwächeren, dem Aufangsfunken folgenden Entladungen. Jedoch stellen diese nicht hin- und hergehende Schwingungeu des secundären Kreises dar, sondern man erkennt an der Gestalt der Funkenbilder, dafs alle einer in gleicher Richtung gehendeu elektrischen Entladung entsprechen.

Diese Entladungsstöfse werden durch die Schwingungen im primären Kreise des Inductoriums hervorgerufen, welche die im secundären Kreise zu Beginn hervorgerufene Stromhewegung periodisch hemmen und begünstigen.

Die Photographien zeigen, dafs die Nachentladungen der einmal durch dic erste Entladung geschaffenen Bahn folgen; nur werden die Ecken der Fuukenbahn mehr und mehr abgerundet, wie es natürlich ist.

Neben diesen Nachentladungen, welche durch die primären Schwingungen verursacht sind, zeigen sich jedoch auf den Platten, namentlich wenn der primäre Condensator eine ziemlich grofse Capacität besitzt, noch andersartige Vervielfachungen der Funkenbilder. Man erkennt nämlich, dafs, dem eigeutlichen Entladungsfuukeu nur kurz vorangehend, ein oder mehrere (his sechs) Funken versucht haben, sich den Weg zwischen heiden Elektroden zu bahnen; diese Funken endigen daun in Büscheln. Herr Walter nimmt an, dafs jede Funkenentladung erst allmälig entsteht; es entsteht zunächst ein kurzer Funke, der in ein Büschel endet; eiu darauf folgender Funke benutzt die Bahn des ersten und schiebt sein Büschel schon weiter vor; so geht es allmälig weiter, bis der helle Funke von einer Elektrode zur anderen überspringt. Mituuter wird dieses Ziel gar nicht erreicht, und es bleiht bei der Büschelentladung, wie einzelne der Photographien des Verf. zeigen.

Die photographisch wiedergegebenen Platten lassen leider oft die feinen Einzelheiten der schöneu Photographien des Verf. nicht mehr erkennen. O. B.

Ascan Lutteroth: Ueher die Abhängigkeit der Magnetisirbarkeit der Krystalle in verschiedenen Richtungen von der Temperatur. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXVI, S. 1081.)

Die Krystalle, welche in einem gleichförmigen Magnetfelde ein wesentlich anderes Verhalten zeigen als die isotropen Körper, sind seit Plücker (1847) vielfach bis in die neueste Zeit Gegenstand eingehender, experimenteller Untersuchungen gewesen, welche hauptsächlich qualitativer Art waren. Indefs liegen aus neuerer Zeit auch rein quantitative Messungen vou W. König und Stenger vor, durch welche die Theorie des Krystallmagnetismus von Lord Kelvin streug bestätigt wurde. Ueber die Aenderungen der Kraft, mit welcher sich ein Krystall in einem Magnetfelde bei Aenderung seiner Temperatur einstellt, lagen nur wenige Angaben von Faraday vor, der zwischen deu Temperaturen 0° und 300° F. gefunden, dafs paramagnetische wie diamagnetische Körper in gleicher Weise von der Wärme heeinflufst werden, und zwar vermiudert sich die Kraft, mit welcher die Krystalle sich einstellen, mit steigender Temperatur.

Nach dem von G. Wiedemann bei seinen magnetischeu Untersuchungen angewandteu Verfahren hat nun der Verf. im Leipziger physikalischen Institut die Abhängigkeit der Magnetisirbarkeit von isomorphen Krystallen in ihren verschiedenen Richtungeu von der Temperatur uutersucht. Er wählte zwei Gruppen von isomorphen Krystallen, vou denen jede wiederum zumtheil aus paramagnetischeu, zumtheil aus diamaguetischen Krystallen bestand. Die erste Gruppe gehörte dem monoklinischen Krystallsystem an und umfafste die schwefelsauren Doppelsalze des Nickelkalium, Kobaltkalium, Zinkkalium und Ziukammonium; die zweite, dem rhomhischen System angehörige, isomorphe Gruppe bestand aus Nickelsulfat und Ziukvitriol; aufserdem wurde noch das monokline Kobaltvitriol untersucht. Aus den Krystallen wurden Kreisplatten von 2 bis 3 mm Dicke geschnitten und so geschliffen, dafs in ihrer Ebene zwei der drei auf einauder senkrechten magnetischen Axen lagen.

Aus den eingehend mitgetheilten Versuchen, die noch ausführlicher in der Inauguraldissertation des Verf. beschriehen siud, leitet derselbe folgende drei Sätze ab: 1. Bei sämmtlichen untersuchten, theils paramagnetischen, theils diamagnetischen Krystallen des monoklinen und rhombischen Systems ändert sich von 0° bis etwa 50° die Differenz irgend zweier Hauptmagnetisirungsconstanten eines Molecüls linear mit der Temperatur. 2. Bei sämmtlichen, einer uud derselbeu isomorphen Reihe angehörenden Krystallen stehen die drei, je nach der zur Aufhängungsrichtung gewählten Axe verschiedenen Temperaturcoëfficienten in constantem Verhältnifs zu einander. 3. Für $K_2Ni(SO_4)_2$, $K_2Co(SO_4)_2$, $K_2Zn(SO_4)_2$ und $(NH_4)_2Zn(SO_4)_2$ ist der Temperaturcoëfficieut negativ, sowohl, weun die Axe mittlerer, als auch, wenn die Axe schwächster Magnetisirbarkeit zur Aufhängerichtung gewählt wird. Für $NiSO_4$, $ZnSO_4$ und $CoSO_4$ ist der Temperaturcoëfficient positiv, wenn die Axe gröfster Magnetisirharkeit, dagegen negativ, wenn die Axe mittlerer Magnetisirharkeit zur Aufhängerichtuug gewählt wird. Das letztere Ergebnifs weicht von dem Faradays ab, zweifellos, weil dieser Forscher die Krystalle nur in einer verticalen Aufhängerichtung dem Eiuflufs der Wärme ausgesetzt hat.

Zum Schlufs giebt Verf. eine theoretische Entwickelung der Beziehungen zwischen Magnetisirharkeit, Dichtigkeit und Temperatur eines Krystalls.

R. Luther: Ueber Elektroden dritter Art. (Zeitschrift für physikal. Chemie. 1898, Bd. XXVII, S. 364.)

Wenn man Quecksilber mit dem schwerlöslichen Calomel (Quecksilberchlorür) und einer Lösung von Chlorkalium oder einem anderen Chlorid bedeckt, so erhält man die sogenannte Calomelelektrode. Bringt man zwei solche Elektroden, vou denen die eine mit einer concentrirten, die zweite mit einer verdünnten Lösung von Chlorkalium hedeckt ist, in leitende Verbindung, so entsteht ein Strom, der in der Flüssigkeit von der concentrirten zur verdünnten Lösung fliefst. Das Chlor tritt aus der concentrirten Lösung an das Quecksilber und gieht damit Calomel, während gleichzeitig an der verdünnten Elektrode Calomel in Quecksilber übergeht, indem das Chlor in die verdünnte Lösung tritt. Die elektromotorische Kraft der so erhalteneu Kette hängt von dem Verhältnifs der Chlorconcentrationen in beiden Lösungen ab. Sie kann daraus ehenso berechnet werden, wie die elektromotorische Kraft einer gewöhnlichen Concentrationskette, z. B. Kupfer/Kupfersulfatlösung, concentrirt/Kupfersulfatlösung, verdünnt/Kupfer, aus dem Concentrationsverhältnifs der beiden Kupferlösungen. Wie das Kupfer Kupferionen in die Lösung schickt, oder aus ihr aufuimmt, schickt die Calomelelektrode Chlor in die Lösung, oder nimmt es aus ihr auf. Sie

verhält sich so, wie wenn sie aus einer besonderen leitenden Modificatiou von Chlor bestände. Nernst, der die Anwendbarkeit der Calomelelektroden und ähnlicher Elektroden zur Messung des Couceutrationsverhältnisses von Chloriouen und anderen Anionen gezeigt hat, bezeichnete sie zum Unterschiede von den eigentlichen Metallelektroden als „Elektroden zweiter Art". Neuerdings hat Herr Luther „Elektroden dritter Art" beschrieben. Sie dienen zur Messung des Conceutrationsverhältnisses zweier Lösungen von Metallionen, aber von Ionen solcher Metalle, die, wie Calcium, für sich nicht als Elektroden benutzt werden können, weil sie das Wasser zersetzen.

Wenn man Blei mit festem Bleisulfat und einer leitendeu Lösuug überschichtet, wird das Blei gegen die Lösung eine Spannung zeigen, die je nach der Concentration der Bleiionen in der Lösung verschieden ist. Wenn man iu dieselbe Lösuug Calciumsulfat einträgt, so bewirkt der Ueberschufs au Sulfationeu in der Lösung, dafs die Concentration der Bleiicnen sinkt, die Spannung des Metalles gegen die Lösung also sich ändert. Ist die reine wässerige Lösung mit Bleisulfat und Calciumsulfat gesättigt, so hat die Spannung einen ganz bestimmten Werth. Tragen wir aber noch ein lösliches Calciumsalz iu die Lösung ein, so ändert sich die Spannung. Je mehr Calciumionen gelöst sind, um so mehr wird durch sie die Löslichkeit des Calciumsulfats erniedrigt, um so weniger Sulfationen sind also in der Lösung vorhanden. Hierdurch wird aber wieder die Löslichkeit des Bleisulfats, also auch die Conceutration der Bleiionen erhöht. Sie ist gröfser als über einer gleich aufgebauten Elektrode, dereu Lösuug weniger Calciumionen enthält. Aus der conceutrirten Calciumlösung gehen daher Bleiionen an das Metall uud laden es positiv; in die verdünnte Calciumlösung treteu gleichzeitig Bleiionen aus dem Metall, welches dadurch negativ wird. Die elektromotorische Kraft des so erhaltenen Elementes bängt direct nur vou der Concentration der Bleiionen, aber indirect von der der Calciumionen ab, und man kann mit Hülfe solcher Elektroden das Concentrationsverhältnifs zweier Lösungen von Calciumionen messen. In ähnlicher Weise kann man auch andere Elektroden dritter Art construiren, die sich so verhalten, wie wenn sie aus eiuer neuen, Wasser nicht zersetzenden Modification desjenigen Metalls beständen, dessen Ioneuconceutration in der Lösung gemessen werden soll. Bdl.

Berthelot: Ueber die Synthese des Phenols mittels Acetylen. (Compt. rend. 1898, T. CXXVII, p. 908.)

Bekanntlich geht das Acetylen beim Durchleiten durch eiue glübende Röhre in das polymere Benzol über: $3C_2H_2 = C_6H_6$. Da das Acetylen durch directe Vereinigung von Kohlenstoff und Wasserstoff erbalten werden kann, so stellt seine Condensation zu Benzol zugleich eine Synthese des letzteren aus den Elementen dar.

Benzol kann auf verschiedenen Wegen in Pbenol übergeführt werden: entweder über Nitrobenzol und Anilin oder mittels der Sulfosäure. Folglich ist man schon längst iu der Lage, Phenol aus Acetylen zu gewinnen — freilich auf grofsen Umwegen. Es ist daher nicht ohne Interesse, dafs es Herrn Berthelot gelungen ist, diesen Uebergang ganz direct zu bewerkstelligen. Die ersten Angaben darüber hat er schou vor langer Zeit gemacht; da kürzlich der Versuch von anderer Seite wiederholt wurde, obne dafs dabei Pbenol erhalten werden konnte, so hat Herr Berthelot die Bedingungen nun genauer mitgetheilt. Ohne auf die Einzelheiten einzugehen, sei hier nur bericbtet, dafs Acetylen zuerst durch Einwirkung raucheuder Schwefelsäure in ein Gemisch von Sulfosäuren übergeführt wurde, welches durch die verschiedene Löslichkeit der Kalisalze in zwei verschiedene Bestandtheile zerlegt werden konnte. Das leichter lösliche Salz wurde dann durch Erhitzen mit Aetzkali auf 180° bis 220° in Phenolkalium übergeführt, aus welchem sich durch Destillation mit Schwefelsäure das Phenol isoliren liefs. Dasselbe wurde durch Ueberführen in Pikriusäure und weiter in Isopurpursäurc identificirt. — Da die Natur der hier iu Betracht kommeuden Sulfosäure nicht bekanut ist, so läfst sich vorläufig der Mechanismus dieser Phenolsynthese noch nicht näher übersehen. R. M.

---

von Ammon: Geologischer Ueberblick der Müncbener Gegend. (Sonderabdruck aus VII. Allgemeiner deutscher Bergmannstag. München 1898, F. Straub.)

Das kleine Heftcben giebt deuen, die gen Müucheu reisen und Sinn dafür haben, einen Ueberblick über die geologischen Verhältnisse der Umgegend von München. Erläutert wird die Darstellung durch eine kleine geologische Karte. Den Löwenantbeil nehmen die Bildungen der Diluvialzeit ein, in dereu Mitte Müucheu ja gelegeu ist. Theils sind das echte Moränen, theils sind es fluvioglaciale Bildungen, also solche Ablagerungen, die durch Umarbeitung der Moränen von Seiten der Schmelzwässer des Eises hervorgingen. Branco.

J. Reynolds Green: Das Alkobol erzeugende Euzym der Hefe. (Annals of Botany. 1898, Vol. XII, p. 491.)

Herr Green hatte bereits früher Untersuchungen ausgeführt in der Absicht, die Entdeckung des Herru Buchner zu prüfen, wonach die Alkobolgährung durch die Thätigkeit eines Enzyms oder löslichen Fermentes, das durch geeignete Mittel aus der Hefezelle ausgezogen werden kann, hervorgerufen wird. Die damals benutzte Hefe war aus Brauereien nach der gröfsten Gährungsthätigkeit genommen und hatte dann erst noch einen oder zwei Tage im Laboratorium gestanden, so dafs sie sich im Ruhezustande befand. Uuter solchen Umständen konnte Verf. die Anwesenheit jenes Enzyms nicbt feststellen, obwohl er geuau das von Herrn Buchner eingeschlagene Verfabren einbielt.

Im vergangenen Jabre bat nun Herr Green neue Untersucbungen angestellt, bei denen er mit Hefe arbeitete, die sich im Zustande lebhaftester Thätigkeit befand. Er kultivirte Reinkulturen von Saccharomyces cerevisiae aus dem Laboratorium Hansens in Bierwürze bei 20° und als nach ein paar Stunden die Gährung den Höbepuukt erreicht hatte, entfernte er die Hefe aus der Würze, filtrirte sie, prefste sie aus und zerrieb sie, nachdem sie mit Kieselguhr gemischt worden war, mit Hülfe einer Lautenscbläger scben Achatmühle; die Zahl der Hefezellen, die dabei nicht zertrümmert wurden, betrug höchstens 10 Proc. Da sich nach Angabe Buchners das sonst sehr unbeständige Enzym länger hält, wenn es mit Zucker iu Berübrung geweseu war, rührte Herr Green die gemahlene Masse mit einer 10proc. Lösung von Rohrzucker an. Hierbei trat eine auffalleude Gasentwickelung auf, uud nachdem die Masse in einem Refrigerator die ganze Nacht gestanden hatte, war sie sehr porös geworden und wie ein Teig aufgegangen, so dafs sie fast den dreifacben Umfang besafs, als beim Beginn. Ungemahlene Hefe, die in gleicber Weise mit Kieselguhr gemischt und mit Zuckerlösung behandelt worden war, entwickelte auch etwas Gas, aber erst nach längerer Zeit und in viel geringerer Menge.

Nach dem Auspressen der Hefemasse, theils mit einer Schrauben-, theils mit einer hydraulischen Presse wurden die (getrennt gehaltenen) Extracte mit etwas Kieselgubr geschüttelt und filtrirt. Die erhaltene Flüssigkeit gab dieselben Reactionen, die Bucbner bei seinen eigenen Präparaten erhalteu hatte. Die Filtrate waren frei von Hefezellen. Nach Zusatz von Rohrzuckerlösung und Schütteln mit Chloroform trat Koblensäureentwickelung ein.

Das Chloroform verursachte nach einiger Zeit einen reichlichen Niederschlag von Eiweifssubstanzen. Als dieser von einem Theil der Flüssigkeit abfiltrirt wurde, zeigte sich, dafs die filtrirte Flüssigkeit weit weniger Gas ent-

wickelte, als die, in welcher der Niederschlag noch vorhanden war.

Durch Destilliren wurde aus dem Inhalt des Gefäfses eine Flüssigkeit erhalten, deren specifisches Gewicht der Gegenwart von etwa 1,5 Proc. Alkohol entsprach. Die Anwesenheit des letzteren wurde durch die Jodoformreaction nachgewiesen. Der ursprüngliche Extract, der aus der Hefe erhalten worden war, enthielt etwa 0,3 Proc. Alkohol, so dafs während der Gährung etwas mehr als 1 Proc. Alkohol gebildet worden war.

Herr Green schliefst aus diesen Versuchen, dafs die thätigen Hefezellen wirklich ein Enzym ausscheiden, das extrahirt werden kann und dann in Zuckerlösungen Gährung hervorruft unter Bedingungen, welche die Thätigkeit lebender Hefe verhindern. Das Enzym wird sehr leicht zersetzt, so dafs die Extraction rasch erfolgen mufs. Eine der für die Enzyme im allgemeinen charakteristischen Eigenschaften zeigt das fragliche Enzym darin, dafs es leicht durch Bildung eines Niederschlages aus der Lösung entfernt wird. Die Vollständigkeit, mit der es aus der Hefezelle ausgezogen werden kann, hängt von der erfolgreichen Zertrümmerung der Zellen ab. Der von Buchner angewendete, hohe Druck ist nach Herrn Green nicht nothwendig, denn der Auszug, welcher durch den verhältnifsmäfsig geringen Druck von 5 Atm. erhalten wurde, war wirksamer als der mit Hülfe der hydraulischen Presse erhaltene. F. M.

E. Rostrup: Ein neuer Wirthswechsel bei Uredineen. (Oversigt over det Kgl. Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger. 1898, p. 269.)

Auf dem an unseren Meeresküsten häufig wachsenden Dünengrase Elymus arenarius tritt ein Rostpilz auf, der Puccinia triarticulata Berk. und Curt. oder Pucciuia Elymi Westend. genannt wurde. Er ist durch einen Umstand besonders ausgezeichnet. Während die Dauersporen der meisten Arten von Puccinia zweizellig sind, sind seine Dauersporen meist aus drei und mehr Zellen gebildet, weshalb ihn Berkeley und Curtis eben Puccinia triarticulata nannten. Auf diese Mehrzelligkeit der Dauersporen gründete v. Lagerheim die Gattung Rostrupia und bezeichnet den Rost als Rostrupia Elymi (Westend.) Lagerheim.

In der vorliegenden Mittheilung weist Herr Rostrup durch genaue Beobachtungen und Impfversuche nach, dafs zur Rostrupia Elymi (West.) ein Aecidium auf Thalictrum minus gehört, d. h. dafs die keimenden Dauersporen der Rostrupia von Elymus arenarius einen Becherrost auf Thalictrum minus erzeugen und die keimenden Sporen des Becherrostes von Thalictrum minus in Elymus arenarius eindringen und dort zur Rostrupia auswachsen.

Von besonderem Interesse ist nun, dafs, wie Herr Ed. Fischer neulich gezeigt hat, eine Puccinia auf Poa nemoralis var. firmula im Ober-Engadin ihre Aecidien ebenfalls auf Thalictrum miuus, sowie auch auf Thalictrum aquilegiifolium uud Th. foetidum bildet. Wir haben hier einen der interessanten Fälle vor uns, dafs dieselbe Wirthspflanze als Zwischenwirth zwei verschiedenen Rostpilzen dient, und scheint man bisher die Aecidien nur schwer unterscheiden zu können; doch hat Ref. schon vor Jahren an dem Aecidium auf Thalictrum foctidum einige Unterschiede festgestellt. Noch interessanter ist, dafs ebenfalls ganz ähnliche Aecidien auf nahe verwandten Thalictrum-Arten zu anderen Grasrosten gehören. So hatte Herr Plowright nachgewiesen, dafs eine Puccinia auf Agopyrum repens (P. persistens Plowr.) zu einem Aecidium auf Thalictrum flavum gehört, und Herr O. Juel hatte gezeigt, dafs eine Puccinia auf Agrostis borealis (Puccinia borealis Juel) in Schweden ihre Aecidien auf Thalictrum alpinum bildet.

Ein ebenfalls auf Thalictrum alpinum auftretendes Aecidium ist von diesen Thalictrum bewohnenden Aecidien sehr scharf durch die Art seines Auftreteus und andere Charaktere unterschieden und wurde als eigene Art Aecidium Sommerfeltii Johans. genannt. Dieser von den anderen Thalictrum befallenden Aecidien soweit abweichende Becherrost gehört auch, wie Herr Juel gezeigt hat, zu einer von den oben genannten Grasrosten weit abweichenden Puccinia, nämlich der P. septentricualis Juel auf Polygonum viviparum.

Es verdient unsere Aufmerksamkeit, wie in diesem Falle mehr oder minder nahe verwandte Grasroste auch nahe verwandte Zwischenwirthe für ihre Becherroste haben. P. Magnus.

P. Duflocq und P. Lejonne: Die Kultur der niederen Organismen in verschieden abgeändertem Meerwasser. (Comptes rendus. 1898, T. CXXVII, p. 725.)

Die Kulturversuche mit Bacterien in künstlichen mineralischen Flüssigkeiten haben bis jetzt nur schlechte Resultate ergeben. Die Verff. benutzten nun Meerwasser, von der Ansicht ausgehend, dafs die Bacterien in diesem Medium, das Spureu einer grofsen Anzahl von Stoffen enthält, die zu ihrer Ernährung nothwendigen Elemente finden würden.

Seewasser von der Küste von Dieppe wurde mittels destillirten Wassers auf einen bestimmten Titer gebracht und mit dem nöthigen Stickstoff und Phosphor in Form verschiedener Salze (Ammoniumlactat, Ammoniumnitrat, Ammoniumphosphat, Natriumphosphat etc.) versehen.

In diesen verschiedenen Flüssigkeiten wurde eine gewisse Anzahl von Bacterien und Pilzen kultivirt; durch Zufügung von Gelose wurden feste Medien erhalten, in denen sich die niederen Organismen gleichfalls entwickelten. Von jedem Bacterium oder Pilz wurden sechs, zumtheil auch acht und neun auf einander folgende Generationen erzogen.

Von pathogenen Bacterien gediehen in dieser Weise Bacillus pyocyanicus, der Cholerabacillus, der Friedländersche Pneumohacillus, der Bacillus der Psittacosis und der Typhushacillus. Reichliche Kulturen wurden sodann erhalten von Bacillus subtilis und von den Pilzen Aspergillus niger, Actinomyces, Soorpilz und dem Pilz der Dermatomycosis tonsurans. F. M.

Literarisches.

O. Fort und O. Schlömilch: Lehrbuch der analytischen Geometrie. Zweiter Theil: Analytische Geometrie des Raumes von O. Schlömilch. Sechste Auflage. Bearbeitet von R. Heger in Dresden. VIII u. 338 S. 8°. (Leipzig 1898, B. G. Teubner.)

Die Vorrede zur ersten Auflage, welche Dresden, Michaelis 1855 datirt ist, betont, dafs das Buch ein Schulbuch, und nicht mehr, sein soll. Trotz der in den wiederholten Auflagen vorgenommenen Aenderungen ist der ursprüngliche Charakter des Werkes, das sich bald einer grofsen Beliebtheit erfreute, derselbe geblieben. Beim Durchsehen der vorliegenden Ausgabe wurden dem Ref. die Vorträge wieder gegenwärtig, welche er um 1860 an der Berliner Universität bei Arndt gehört hat, und welche den nämlichen Charakter trugen. Der Verzicht auf alle Hülfsmittel der modernen Algebra, wie die Determinanten oder die algebraischen Formen, der Ausschlufs der Infinitesimalrechnung, die Fernhaltung der projectivischen Betrachtungen sind im Vergleich zur gegenwärtigen Behandlung der analytischen Geometrie die zuerst in die Augen fallenden Eigenschaften. Die Darstellung bedient sich der elementarsten Schlufsweisen, läfst auch noch nicht die Plückerschen Methoden der abgekürzten Bezeichnung zu ihrem Rechte kommen, bei denen ja doch die Geschmeidigkeit der Operationen der Anschaulichkeit der geometrischen Constructioueu gleichwerthig ist. Bei der ersten Einführung in die aualytische Geometrie des Raumes wird aber die uns jetzt etwas

altväterlich anmuthende Darstellungsweise gute Dienste leisten, und auf den technischen Hochschulen, wo ja neuerdings die Zeit für die mathematischen Collegien auf das ungestüme Verlangen der Herren Techniker hin auf ein bescheidenes Mafs beschränkt worden ist, wird ein Werk gewifs willkommen geheifsen, das mit geringen Ansprüchen an die Vorbildung alles aus der analytischen Geometrie des Raumes liefert, was einem Techniker nöthig ist. Das Werk ist auch ursprünglich von dem hochverdienten Lehrer der Mathematik an der Dresdener technischen Hochschule für dieselbe geschrieben worden, hat aber bei seinem Erscheinen nicht minder in den Universitätskreisen Beifall und Verbreitung gefunden; der gegenwärtige Herausgeber hat diesen Theil des mathematischen Lehrganges jetzt an derselben Hochschule vorzutragen. Die Bedürfnisse der technischen Hochschulen sind also bei der Abfassung in erster Linie mafsgebend gewesen. — Von dem Inhalte entfällt etwa die Hälfte auf die Theorie der Flächen zweiter Ordnung; mehrere die Discussion der allgemeinen Gleichung dieser Flächen betreffende Paragraphen sind von Herrn Heger jetzt zu Gunsten einer einheitlichen, folgerichtigen Darstellung umgearbeitet worden. Wenn das Buch für Studirende der Universität sowohl bezüglich des Inhalts als der Methode zu wenig bietet, so kann doch mancher Anfänger im Studium der Flächen zweiten Grades die breite und erschöpfende Behandlung der Gleichung dieser Flächen mit Vortheil zu Rathe ziehen. Zum tieferen Eindringen sind danach die Lehrbücher von Salmon-Fiedler und die Vorlesungen von Clebsch-Lindemann zu benutzen. Die Kuhatur derselben Flächen, welche nach elementaren Methoden hewirkt ist, wäre wohl besser in die Integralrechnung zu verweisen.

E. Lampe.

Walther Nernst: Theoretische Chemie vom Standpnukte der Avogadroschen Regel und der Thermodyuamik. (XVI und 703 S., 2. Aufl. Stuttgart 1898.)

Besitzen wir in Ostwalds grofsem Lehrbuch der allgemeinen Chemie ein ausgezeichnetes Handbuch, so hietet Herr Nernst in seiner „Theoretischen Chemie“ ein treffliches Lehrbuch dieses Wissensgehietes. In erster Linie für den physikalischen Chemiker berechnet, bringt es zugleich für den physikalischen Forscher, was dieser von der Chemie, und für den chemischen Forscher, was dieser von der Physik unbedingt wissen mufs. Es verdient besonders hervorgehoben zu werden, dafs der Verf. in der physikalischen Chemie weniger eine specielle Wissenschaft als vielmehr die beiden bisher ziemlich getrennten Wissenschaften, Chemie und Physik, verknüpft erblickt. Das Buch ist vom Standpuukte der Avogadroschen Regel und der Thermodynamik geschrieben. Die Avogadrosche Regel erscheint dem Verf. als ein „fast unerschöpfliches, von der Moleculartheorie geschenktes Füllhorn“ für die theoretische Behandlung chemischer Processe, uud die Lehrsätze der Euergetik liefern die wichtigsten Grundlagen für die Lösung dieser Aufgaben.

Was nun den Inhalt und die Anordnung des Stoffes anbetrifft, so handelt das auf die Einleituug in einige Grundprincipien der jetzigen Naturforschung folgende Buch I von den allgemeinen Eigenschaften der Stoffe in den verschiedenen Aggregatzuständen, von den Gemischen und verdüunten Lösungen. Buch II behandelt: Atom und Molecül. Buch III: — Die Umwandlungen der Materie (Verwandtschaftslehre I) — enthält die chemische Statik nnd Kinetik, und Buch IV: — Die Umwandlungen der Energie (Verwandtschaftslehre II) — umfafst die (speciellere) Thermochemie, Elektrochemie nnd Photochemie.

Aus der Fülle von neuem Material, das in den fünf Jahren seit Erscheinen der ersten Auflage erbracht worden ist, sind alle wichtigeren Forschuugsergebnisse gesammelt uud iu den früheren Text verflochten worden. In wie eingehender Weise dies geschehen ist, bekundet genugsam der Umstand, dafs der Umfang des Buches dadurch um ein Fünftel seiner ursprünglichen Gröfse gewachsen ist.

Wird den Chemikern so häufig das Studium der physikalischen Chemie ans Herz gelegt, so seien auch eiumal die Physiker auf dieses Grenzgehiet in gleicher Weise hingewiesen. Dies Nerustsche Buch bietet ihnen die beste Gelegeuheit, mit der physikalischen Chemie vertrauter zu werden. Doch sei auch den Chemikern das Studium des Buches uicht weniger angelegentlich empfohlen.

Rud.

Blaas: Petrographie. 2. Aufl. Webers illustrirte Katechismen. N. 107. (Leipzig 1898.)

Das 242 Seiten umfassende, durch 86 Textfiguren erläuterte Büchlein liegt nun in zweiter Auflage vor. Es giebt in bündiger Kürze und übersichtlicher Darstellung die Lehren von der Beschaffenheit, Lagerung nnd Bildungsweise der Gesteine. Dem Fachmanne anderer Disciplinen wie auch dem Anfänger wird das Werk eine willkommene Gahe sein; denn der Verf. versteht es, mit wenigen Worten das wesentlichste zu sagen. Namentlich auch der mikroskopischen Beschaffenheit sucht derselbe, soweit das eben bei solcher Kürze möglich ist, gerecht zu werden, dieselbe auch durch Abbildungen zu erläutern. Auch dieser Katechismus ist nicht mehr in Form von Frage uud Antwort, sondern in fortlaufender, aber in zahlreiche Abschnitte getheilter Darstellung geschrieben. Es werden der Reihe nach besprochen: Das Material, aus welchem die Gesteine bestehen, also die gesteinsbildenden Mineralien uach makro- und mikroskopischer Erscheinung derselhen. Sodann die Structurformen der Gesteine, ihre physikalischen und chemischen Eigenschaften und ihre Systematik. Diese letztere wird in der zweiten Hälfte des Büchleins abgehandelt. Entsprechend dem Zwecke des letzteren für Anfänger hehält der Verf. hier die ältere Eintheilung der Gesteine bei, gruppirt also nicht nach geologischen, sondern nach mineralogischen Gesichtspunkten. Das ist wohl für diesen Zweck auch das bessere. Der dritte Theil des Katechismus handelt von den Lagerungsformen, der Entstehung und dem Metamorphismus der Gesteine.

Branco.

R. Semon: Zoologische Forschungsreisen in Australien und dem malayischen Archipel. III. Band. Monotremen und Marsupialier. II. Zweite Lieferuug (des ganzen Werkes Lieferung 13). Mit 11 lithographischen Tafeln und 17 Abbildungen im Text. (Denkschriften der medicinisch-naturw. Gesellschaft zu Jena. 6. Bd., 2. Lieferung, 1898. Gustav Fischer.)

1. F. Römer: Studien über das Integument der Säugethiere. II. Das Integument der Monotremen. Das Material zu der Hautuntersuchung hestand aus Echidna-Embryonen, welche der Schale von Beuteleiern entnommen waren, aus Beuteljungen und aus erwachsenen Thieren. Es stellt somit eine lückenlose Serie von der ersten Anlage der Haut bis zur Aushildung der Stacheln dar. Alle Forscher, welche sich bisher mit der Haut der Monotremen beschäftigt hahen, waren der übereinstimmenden Ansicht, dafs die Haut durchaus keine primitiven Zustände repräsentire, sondern theilweise sogar die allercomplicirtesten Befunde darhiete, welche für die Phylogenie des Haarkleides und die interessante Frage nach der Ableitung der Haut und ihrer Anfangsgebilde bei den Säugethieren keine Aufklärung gähe. Dem Verf. gelang es nun, an dem seltenen embryologischen Material nachzuweisen, dafs die Monotremen trotz ihrer Specialanpassungen doch noch in frühen Stadien wie im spätereu Lehen primitive Zustände bewahrt haben, von denen die Anordnung der Stacheln hei ihrer ersten Anlage iu Längsreihen, der frühe Durchhruch der Stacheln au den Seiten des Körpers, die Entstehung der Haargruppen

durch Theilung von einer einheitlichen Anlage aus und die papillären Erhebungen hinter den gröfseren Stacheln — die letzten Reste eines ehemaligen Schuppenkleides — hervorzuheben sind, Befunde, welche geeignet sind, die Maurersche Hypothese von der Ableitung des Haares aus den Hautsinnesorganen der niederen Wirbelthiere auf das nachdrücklichste zu stützen. Unter den Stacheln des Ameisenigels sind zwei Sorten zu unterscheiden, kleinere, welche die Hauptmasse ausmachen und unregelmäfsig zerstreut stehen, und gröfsere, stärkere, die in regelmäfsigen Längsreihen stehen. Mit der Zunahme der Stärke der Stacheln geht eine Abnahme der Nebenhaare Hand in Hand; das ganze Haarbüschel ist zu einem Stachel verschmolzen. Der Stachel ist histologisch genau aus denselben Schichten zusammengesetzt wie das Haar, nur sind die einzelnen Schichten viel stärker. Interessant ist die Entwickelung der Haargruppen bei Echidna, die dadurch zustande kommen, dafs der erste Haarkeim an seinem oberen Ende Sprossen treibt, die zur Bildung von Nebenhaaren führen. Aufser den Haargebilden giebt es nur eine einzige Art von Epidermoidalgebildeu, welche sich durch Theilung aus sich selbst heraus vermehren, und deren Theilungsproducte dabei den ganz gleichen Bau zeigen, wie ihn der erste Mutterkeim besitzt. Das sind die Hautsinnesorgane der wasserlebenden, niederen Wirbelthiere, aus denen Maurer bekanntlich die Entstehung der Haare abzuleiten versuchte. Der Befund der Echidna spricht also sehr für die Maurersche Hypothese. Von den Stacheln uuseres einheimischen Igels unterscheiden sich die Echidnastacheln durch das Fehlen der Talg- und Schweifsdrüsen, sowie durch den Mangel besonderer Muskeln. Sie sind tief in den quergestreiften Hautmuskel eingesenkt.

Vom Schnabelthier wurde nur die Haut des erwachsenen Thieres untersucht und gab Veranlassung zu einer umfassenderen Erklärung der Stellung der Haare und Haargruppen nebst ihren Beziehungen zu einander. An der nackten Haut des Schnabels sind die Nebenhaare ähnlich wie bei den Sirenen zu wurzelartigen Befestigungsorganen der Epidermis an die Cutis umgewandelt worden, während die Haupthaare in den Dienst der modificirten Schweifsdrüsen gezogen wurden und für diese schützende Epithelcylinder lieferten.

Ein besonderer Abschnitt ist der Verbreitung und physiologischen Bedeutung der Schweifsdrüsen innerhalb der Säugethierreihe gewidmet und macht den Zusammenhang zwischen Haargruppen und Schweifsdrüsen verständlich. Ein Schlufskapitel giebt eine Zusammenfassung über den gegenwärtigen Stand der Haar- und Schuppenfrage mit Verwerthung der bei den Monotremen durch die vorliegende Untersuchuug gewonnenen Resultate.

2. Th. Dependorf: Zur Entwickelungsgeschichte des Zahnsystemes der Marsupialier. Das Gebifs der Beutelthiere hat schon lange nicht nur wegen seines Werthes in der Systematik, sondern auch wegen seiner besonderen individuellen Eigenarten die Aufmerksamkeit der Forscher auf sich gezogen. Bekanntlich beschräukt sich der Zahnwechsel dieser Thierklasse nur auf einen Zahn im Ober- wie im Unterkiefer. Es entstand uun die Frage, gehört dieser Zahn der ersten oder der zweiten Dentition an, d. h. also, persistirt bei den Beutlern das Milchgebifs oder haben sie überhaupt nur ein bleibendes Gebifs und ist somit das Milchgebifs der höheren Säugethiere als ein Neuerwerb anzusehen. Wenn auch schon durch Kükenthal Klarheit in diese Fragen gebracht worden war, dadurch, dafs er nachwies, dafs das Gebifs der Beutelthiere dem Milchgebifs der übrigen Säugethiere entspricht und dafs nur der eine Eckzahn der zweiten Dentition angehört, so gab es doch noch manche Lücken auszufüllen.

Als eine abseits stehende Säugethiergruppe haben die Marsupialier eine ganz eigenartige Entwickelungsstufe im Gebifs inne; als eine tief stehende Säugethiergruppe haben sie in der Gebifsentwickeluug die ältesten Zustände bewahrt. Bei den Marsupialiern ist die erste oder Milchdentition, bei den Placentaliern die zweite oder Ersatzdentition allmälig in den Vordergrund getreten. Die Marsupialier besitzen (bis auf den Wechsel eines Backzahnes bei den Polyprotodontiern) ein reines Milchgebifs, ein lacteales Gebifs, die Placentalier dagegen ein gemischtes, bestehend aus Milch- und Ersatzzähnen, denn die Molaren gehören vornehmlich der Milchdentition au. Bei den meisten Säugethieren zeigen sich prä- und postlacteale Reste von mehr als einer Dentition, woraus hervorgeht, dafs das Milchgebifs nicht etwa die Endzahnreihe oder die Anfangszahnreihe der ererbten Reptilien-Dentitionen ist, sondern in der Mitte zwischen beiden steht. Es sind also vor wie hinter der Milchzahnreihe der Säugethiere Zahnreihen, welche den Vorfahren angehörten, zugrunde gegangen. Die zweite Zahngeneration, die Ersatzzahnreihe, findet sich bei den Beutelthieren in unvollkommener Form, sie ist der Reduction verfallen, offenbar, wie andere den Beutelthieren eigenartige Vorgänge bei der Entwickelung der Zähne, eine directe Folgeerscheinung des verlängerten Beutellebens und der Ausbildung des Saugmundes.

Bei einem Vergleich der verschiedenartigen Thiergruppen, die hinsichtlich ihrer Zahnentwickelung untersucht wurden, ergiebt sich für die Beutelthiere ein einheitliches Gebifs. Alle Gebisse lassen sich von einem Grundgebifs ableiten, das den Beutelthieren ursprünglich eigen war. Die veränderten Gebifsarten der Poly- und Diprotodontier sind eine secundäre Erscheinung, eine Neuerwerbung durch den Kampf ums Dasein. Das Gebifs der ältesten und ausgestorbenen Beutler ist ein insectivorenähnliches gewesen. Es legt sich heute noch jedes Gebifs insectivorengleich an und verliert diesen Charakter erst bei der weiteren Entwickelung. Auch für die von Kükenthal aufgestellte Concrescenstheorie, welche die Verwachsung von Zahnkeimen mehrerer kegelförmiger, reptilienähnlicher Dentitionen der Säugethiervorfahren zur Bildung eines Säugethierzahnkeimes annimmt, fanden sich bei den Marsupialiern wichtige Beweise, denn an dem Aufbau des Marsupialierzahnes, speciell der Molaren, betheiligen sich aufser der lactealen Dentition theilweise auch die Zahnkeime und Zahnleistenstücke der prälactealen und der postlactealen Zahnreihen. —r.

F. Rosen: Anatomische Wandtafeln der vegetabilischen Nahrungs- und Genufsmittel. (Breslau 1898, J. N. Kerns Verlag.)

Das schöne Tafelwerk, auf dessen Erscheinen iu der zweiten Nummer des vorigen Jahrganges dieser Zeitschrift hingewiesen wurde, ist neuerdings wieder um eine Serie von sechs Tafeln bereichert worden. Die sorgfältige Zeichnung, die Sauberkeit des Druckes und die Güte der Ausstattung verdienen in jeder Beziehung das gleiche Lob wie bei den früheren Lieferungen des Werkes. Die neuen Tafeln verdienen deswegen besondere Beachtung, weil sie sich auf die wichtigsten aller vegetabilischen Nahrungsmittel beziehen, auf Mehl und Stärke.

Tafel XV und XVI sind der Anatomie der Körnerfrüchte des Brotgetreides, Weizen und Roggen, gewidmet. Da die Unterscheiduug und der Nachweis von Weizen- oder Roggenmehl in Mehlmischungen mit zu den schwierigsten Arbeiten zählt, die dem Mikroskopiker auf dem Gebiete der Nahrungsmitteluntersuchung gestellt werden können, so sind auf jeder der beiden Tafeln die correspondirenden Gewebepartien und Zellinhaltskörper des Weizen- und Roggenkornes direct neben einander gestellt, wie auch in der Darstellung des begleitenden Textes die wichtigeren Unterscheidungsmerkmale beider Körnerfrüchte besonders hervorgehoben sind. Es wäre vielleicht am Platze gewesen, an dieser Stelle im Text auch die Unterschiede in der Gestalt der Schlauchzellen zu erwähnen und auf das verschiedene Verhalten der Wäude der Kleberzellen und des Nucellarrestes bei der Quellung

in KOH aufmerksam zu machen. Auch die Verschiedenheit der Verkleisterungstemperatur der Weizen- und Roggenstärke und die darauf beruhende Wittmacksche Untersuchungsmethode hätte wohl als eine der Methoden, welche die Anwendung des Mikroskops erfordern, noch Erwähnung verdient. Keines dieser Unterscheidungsmerkmale bietet allerdings absolute Sicherheit; das gleiche gilt aber auch von den meisten übrigen, von der Gestalt und Wandverdickung der Querzellen, wie von der Gröfse der Kleberzellen und der Ausbildung der Grofskörner der Stärke. Ja selbst die Wandverdickung der Haare giebt nicht immer einen vollständig sicheren Anhaltspunkt. Um so mehr ist es nöthig, auch die unbedeutendsten Merkmale mit zu beachten, um im gegebenen Falle die Sicherheit des Befundes zu erhöhen.

Tafel XVII giebt die Anatomie des Gerstenkorns mit der Spelze. Tafel XVIII bringt die Anleitung zur Erkennung der häufigsten schädlichen Verunreinigungen des Mehls, nämlich des Radensameus, des Mutterkorns und der Brandpilzsporen. Auf Tafel XIX sind die für die Erkennung wichtigen Gewebetheile und die Stärke des Hafer-, Reis- und Maiskornes dargestellt und Tafel XX endlich giebt Abbildungen der Stärkekörner von Buchweizen, Manihot, Kartoffel, Maranta und Sago. K. Giesenhagen.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 16. Februar las Herr Landolt: Ueber Versuche zur Bestimmung der Rotationsdispersion concentrirter, übersättigter Lösungen von Rechtsweinsäure. Es wurde bei einer solchen von 66,5 Procent Weinsäuregehalt ein Maximum der Rechtsdrehung für gelbe, und ferner Linksdrehung für blaue Strahlen beobachtet, was im Einklange steht mit den Forderungen der aus verdünnten Lösungen abgeleiteten Interpolationsformeln. — Herr Fuchs legte vor eine Mittheilung des correspondirenden Mitgliedes Herrn Prof. Lipschitz (Bonn): Bemerkungen über die Differentiale von symbolischen Ausdrücken. Es werden die Differentiale von symbolischen Ausdrücken untersucht, bei denen für die Addition die Vertauschbarkeit der Summanden gilt, dagegen bei der Multiplication die Vertauschbarkeit der Factoren nicht vorausgesetzt wird.

Schwere-Messungen auf dem Gipfel des Moutblanc, auf den Grauds-Mulets, dem Brevent und in Chamonix sind von Herrn Hansky mit den Sterneckschen Apparaten ausgeführt worden. Der leicht transportable Apparat, der seit einer Reihe von Jahren sich eine weite Verbreitung erworben hat, liefert zwar keine äufserste Präcision, aber sehr werthvolle, relative Werthe und ist namentlich zu Schwerebestimmungen in Oesterreich und Italien mit viel Erfolg verwendet worden. Zunächst hat Herr Hansky mit drei Sterneckschen Pendeln fünf Messungsreihen in Meudon ausgeführt und für diesen Ort einen Mittelwerth der Schwere $g = 9{,}80990$ erhalten, auf welchen die Messungen an den vier anderen Stationen bezogen werden sollten. Für die Zeitbestimmungen mittels optischer Signale wurde Herr Hansky von dem russischen Astronomen Tikhoff unterstützt, und für den ungestörten Gang des Chronometers auf dem Gipfel des Moutblanc waren besondere Wärmeeinrichtungen getroffen, welche die Temperatur des Apparates stets über 0° hielten. Die Messungen auf dem Montblanc-Gipfel wurden am 29., 30. und 31. August ausgeführt, aber am 30. konnten wegen eines Schneesturmes keine Zeitsignale erhalten werden. Die Messungen an den beiden anderen Tagen ergaben im Mittel für den Gipfel $g = 9{,}79472$ m. Auf den Grands-Mulets wurden die Bestimmungen am 2. September gemacht, als Mittelwerth ergaben sie $g = 9{,}79999$ m. Auf dem Brevent führten zwei Beobachtungsreihen am 7. September zu dem Mittelwerthe $g = 9{,}80056$ m. In Chamonix sind Messungen sowohl am 13. August, wie am 5. October gemacht, von denen die letzteren als die zuverlässigeren den Mittelwerth $g = 9{,}80394$ ergeben haben. (Compt. rend. 1898, T. CXXVII, p. 942.)

Ueber die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles in Luft von 0° sind nach zwei verschiedenen Methoden neue Messungen von Herrn Frot ausgeführt worden. Die erste, directe Methode wurde am 15. Februar 1896 bei einer Temperatur von 0° bei fast ruhiger Luft, als der schwache Luftstrom mit der Schufsrichtung einen Winkel von 110° machte und der Luftdruck 756 mm betrug. in der Weise ausgeführt, dafs man mittels zweier verglicheuer Chronometer die Zeiten mafs, welche verflossen zwischen dem Moment, wo die Kanone abgeschossen wurde, und dem, wo das am Ziel angelangte Geschofs explodirte einerseits und andererseits zwischen dem Schufs und dem Moment, wo der Detonationsschall des Geschosses zum Geschütz zurückgekommen war. In 15 Schüssen ergab sich die Geschwindigkeit des Schalles zu 330,6 m. — Nach der zweiten (im Juli und October) verwendeten Methode wurde mittels eines elektrischen Chronographen die Zeit automatisch registrirt, welche die Detonationswelle eines Kanonenschusses brauchte, um 40 m zurückzulegen; Temperatur und Wind wurden jedesmal verzeichnet und die beobachtenden Werthe auf Windstille und 0° reducirt. 14 in dieser Weise ausgeführte Messungen ergaben eine Geschwindigkeit von 330,9 m. Das Mittel aus den beiden Versuchsreihen ergiebt also die Schallgeschwindigkeit bei 0° zu 330,7 m in der Secunde. (Compt. rend. 1898, T. CXXVII, p. 609.)

Eine sehr werthvolle Verwendung des flüssigen Wasserstoffs als kräftigsten Abkühlungsmittels besteht, nach Herrn James Dewar, in der Herstellung hoher Vacua mit Hülfe desselben. Von theoretischen Betrachtungen über die Dampfspannung der flüssigen und festen Luft bei der Temperatur des siedenden Wasserstoffs (35° absol. Temp.) ausgehend, hat Herr Dewar zur Prüfung der Schlufsfolgerungen folgenden Versuch gemacht: Vacuumröhren gewöhnlicher Form entweder mit oder ohne eingeschmolzene Elektroden, deren Inhalt zwischen 15 und 25 cm³ schwankte, waren mit etwa 1 Fufs langen, angeschmolzenen Rohransätzen versehen; die Röhren waren bei D auf etwa 1 mm verengert, so dafs sie hier schnell abgeschmolzen werden konnten. Das Ende C war zuweilen zu einer kleinen Kugel erweitert, um die abkühlende Oberfläche, wenn nöthig, zu vergröfsern. Die Röhren waren mit Luft, Sauerstoff oder Stickstoff bei Atmosphärendruck gefüllt; der flüssige in einem Vacuumgefäfse enthaltene Wasserstoff war aufsen von einem ähnlichen Gefäfse mit flüssiger Luft umgeben; dann wurde das Ende C der Röhre in den flüssigen Wasserstoff etwas über eine Minute lang getaucht und hierauf AB bei D abgeschmolzen; beim Verlassen des Wasserstoff-Bades konnte dann die feste Luft schmelzen und destilliren, ohne in AB Druck zu erzeugen. Versucht man nun durch das so hergestellte Vacuum einen elektrischen Funken durchzuschicken, so zeigt der grofse Widerstand gegen die Entladung, wie hoch der Verdünnungsgrad ist. In einzelnen Fällen mufste die Röhre erhitzt werden, um den Funken durchzulassen; jedenfalls ist die Dampfspannung der flüssigen Luft geringer als ein Millioutel Atmosphäre gewesen. Herr Dewar beschreibt eine ganze Reihe von Versuchen mit solchen durch flüssigen Wasserstoff evacuirten Röhren, auf welche Experimente hier nicht eingegangen werden soll; sie zeigen, wie werthvoll dieses Mittel zur Herstellung hoher Vacua ist. (Proceedings of the Royal Society 1898, December 15. Nature Vol. LIX, p. 280.)

Zur Darstellung colloidaler Metall-Lösungen, welche bisher nur mit Hülfe von chemischen Reductionsmitteln gewonnen wurden, hat Herr G. Bredig einen anderen Weg eingeschlagen. Gestützt auf die schon von Hittorf und Faraday beobachtete Erfahrung, dafs Metallelektroden in Vacuumröhren und im elektrischen Lichtbogen eine Zerstäubung erleiden, hat Herr Bredig den elektrischen Lichtbogen zwischen zwei Golddrähten unter Wasser erzeugt (30 bis 40 V., 6 bis 10 Amp.) und erhielt durch Zerstäuhung der Kathode je nach Umständen prächtig purpurrothe oder dunkelblaue, goldhaltige Flüssigkeiten, welche hei monatelangem Stehen sich nicht entfärbten, durch Papier oder Pukallsche Thonzellen sich klar filtriren liefsen, beim Zusatz von Säuren, Salzen u. s. w., sowie heim Eintrocknen oder Gefrieren metallisches Gold als unlösliches, blauschwarzes Pulver fallen liefsen und die sonstigen Eigenschaften der colloidalen Goldlösungen zeigten. Ebenso gah der elektrische Lichtbogen unter Wasser zwischen Silher- und Palladiumdrähten filtrirhare, colloidale, tiefbraune, metallhaltige, klare Flüssigkeiten. — Nach Auffindung dieser Zerstäuhungserscheinungen unter Wasser wurde Herr Bredig auf eine ältere russische Mittheilung von Tichomiroff und Lidoff aufmerksam, welche ehenfalls die zerstäubende Wirkung des Lichtbogens unter Wasser heobachtet, aher die entstehenden Pseudolösungen der Metalle nicht beschriehen hahen. (Zeitschrift für angewandte Chemie. 1898, Heft 41.)

Suhmarine Photographien, die im Arago-Lahoratorium von Banyuls-sur-Mer bei halhstündiger Exposition erhalten worden, hatte Herr Louis Boutan hereits 1893 veröffentlicht; aher weil hei der Länge der Expositionszeit die Objecte sich veränderten, waren die Bilder sehr undeutlich. Weiter fortgesetzte Bemühungen, welche vom Mechaniker der Station, Herrn David, wesentlich unterstützt wurden, haben es nun ermöglicht, Augenblicksbilder zu erzielen, die Herr Boutan der Pariser Akademie vorlegeu konnte. Darunter hefanden sich einige Platten, auf denen man deutlich Scharen von Fischen sieht, die in 1,5 his 2 m Entfernung vom Apparate sich frei bewegten; sie sind unter einer Wasserschicht von 3 m hei Sonnenhelichtung aufgenommen. Um die Fische hesser zu zeichnen, war ein weifser Schirm ins Wasser getaucht und in das Feld des Objectivs ein Fischköder gehracht, der die Thiere anlockte; die Bilder sind so scharf, dafs man mit der Lupe die Schuppen der Fische zählen kann. Der Taucher, mit dessen Hülfe der Apparat aufgestellt worden, wurde gleichfalls in 3 m Tiefe unter Wasser photographirt, ehenso Herr Boutau selhst, der vor dem Ohjectiv untergetaucht war. Bei schönem Septemherwetter reichte das Licht der hochstehenden Sonne vollkommen für diese Photographien aus. Mit künstlicher Beleuchtung wird man mit dem neuen Augenhlicksapparate sicherlich sehr interessante Aufnahmen unter Wasser macheu können, in beliehigen Tiefen, wenn die Mittel zur Herstellung druckfester Apparate zur Verfügung stehen. (Compt. rend. 1898, T. CXXVII, p. 731.)

Ernannt: Aufserordentlicher Professor der Mathematik Dr. Friedr. Engel au der Universität Leipzig zum ordentlichen Honorarprofessor.

Berufen: Privatdocent der Mathematik an der Universität Halle, Dr. August Gutzmer, als aufserordentlicher Professor an die Universität Jena; — Privatdocent Dr. Aladar Richter in Pest als aufserordentlicher Professor der Botanik an die Universität Klausenhurg; — Docent Dr. Bengst Jöhnsson als Professor der Botanik an dic Akademie zu Lund.

Habilitirt: Dr. Robert Lauterhorn für Botanik an der Universität Heidelherg; — Dr. Tohler uud Dr. Streckeisen für Mineralogie und Geologie an der Universität Bascl.

Der ordentliche Professor der Physiologie an der Universität Würzburg, Dr. Ad. Fick, tritt Ende dieses Halhjahres in den Ruhestand.

Gestorben: Am 21. Februar der Prof. der Physiologie an der Universität Edinhurg, Dr. William Rutherford, F. R. S., 60 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Die Lehre vom Licht von Oherl. E. Schurig (Leipzig 1898, Möschke). — Die Prachtfinken von Dr. Karl Russ, 2. Aufl. (Magdehurg 1898, Creutz). — Handwörterhuch der Astronomie von Prof. Dr. W. Valentiner, Lieff. 14, 15 (Breslau 1898, Trewendt). — Das Aluminium von Oberl. Richard Köhler (Altenhurg 1898, Schnuphase). — Centralhlatt für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte von Dr. G. Buschan, III, 4 (Breslau 1898, Kern). — Bilder-Atlas der Zoologie der Fische, Lurche und Kriechthiere von Prof. Dr. William Marshall (Leipzig 1898, Bihliographisches Institut). — Kritische Grundlegung der Ethik als positive Wissenschaft von Dr. Wilhelm Stern (Berlin 1898, Dümmler). — Die Ernährung der Pflanzen von Prof. Dr. Adolph Hansen, 2. Aufl. (Wien 1898, Tempski). — Theoretische Chemie von Prof. Dr. W. Nernst, 2. Aufl. (Stuttgart 1898, Enke). — Das hypnotische Hellseh-Experiment von Rud. Müller, II. Bd. (Leipzig, Strauch). — Die Beziehungen der Pflanzenphysiologie zu den anderen Wissenschaften von Dr. Jul. Wiesner (Wien 1898, Hölder). — Sechster Jahresbericht des Sonnhlick-Vereins für 1897 (Wien 1898). — Studien zur Zoogeographie von Dr. W. Kohelt, II. Bd. (Wieshaden 1898, Kreidel). — Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften von Proff. DDr. Heinrich Burkhardt und Franz Meyer, I, 1 (Leipzig 1898, Teuhner). — Acht Vorträge aus der Gesundheitslehre von Prof. Dr. H. Buchner (Leipzig 1898, Teuhner). — Mathematische Geographie von Kurt Geissler (Leipzig 1898, Göschen). — Jahrhuch der Erfindungen von A. Berherich, Georg Bornemann und Otto Müller (Leipzig 1898, Quandt und Händel). — Umwandlung der Energie von Kathodenstrahlen in diejenige von Lichtstrahlen von E. Wiedemann (S.-A.). — Ueher die Bestimmung der erdmagnetischen Inclination und ihrer Variation von H. Wild (S.-A.). — Einige Bemerkungen über Aluminiumanoden in Alaunlösung von Prof. Dr. Ernst Lecher (S.-A.). — Sopra le recenti misure della coustante solare del Dr. G. B. Rizzo (S.-A.). — Zur Entwickelung von Hatteria von Prof. Dr. Schauinsland (S.-A.). — Beiträge zur Biologie der Hatteria von Prof. Dr. Schauinsland (S.-A.). — The origin of Gymnosperms and the Seed hahit hy Dr. John M. Coulter (S.-A.). — The peoples of the Philippines hy Prof. Dr. Daniel G. Brinton (S.-A.). — Note on the criteria of Wampum by Dr. Dauiel G. Brinton (S.-A.). — The Archaeology of Cuha by Prof. Dr. Daniel G. Brinton (S.-A.). — The Dwarf trihe of the upper Amazon hy Dr. Daniel G. Brinton (S.-A.). — The Factor of Ileredity and Environment in Man hy Dr. Daniel G. Brinton (S.-A.). — Die Niederschlags- und Abflufsverhältnisse im Anfangsgehiet der Thur von Dr. Cl. Hess (S.-A.). — Sulla perturhazione magnetica del 9 settemhre del G. Folgheraiter (S.-A.). — Der Kreislauf der Gase in unseren Gewässern von Karl Knauthe (S.-A.) — Ueher die Verdauung heim Karpfen von Karl Knauthe (S.-A.). — Ein Beitrag zur Frage der Degeneration und Bastardhildung unter Fischen von Karl Knauthe (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Unter den interessanteren Veränderlichen vom Miratypus werden die folgenden im April 1899 ihr Helligkeitsmaximum erreichen:

Tag	Stern	Gr.	*AR*	Decl.	Periode
7. April	*U* Orionis . . .	7.	5h 49,9m	+20° 8′	371 Tage
8. „	*T* Cassiopeiae .	7.	0 17,8	+55 14	445 „
12. „	*T* Hydrae	7.	8 50,8	— 8 45	289 „
12. „	*U* Lyrae	8.	19 16,6	+37 42	457 „
20. „	*V* Coronae . . .	8.	15 46,0	+39 52	356 „
26. „	*R* Camelopard .	8.	14 25,1	+84 17	317 „
29. „	*R* Canum ven.	8.	13 44,6	+40 2	340 „
29. „	*χ* Cygni	5.	19 46,7	+32 40	406 „

A. Berherich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrafse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 18. März 1899. Nr. 11.

H. Struve: Beobachtuugen der Saturnstrabanten am 30zölligen Pulkowaer Refractor. (Publications de Poulkovo, S. II, T. XI, 337 p. 1898.)

Das Saturnsystem galt von jeher als das interessanteste unter allen Planetensystemen, einmal weil es allein sich durch deu Besitz eines Ringes auszeichnet, sodann wegen seines Reichthums an Monden, der es zu einem Abbilde des ganzen Sonnensystemes im kleinen macht. Auf der Oberfläcbe des Planeten Saturn selbst siud nur wenige Einzelheiten zu sehen und diese unterscheiden sich von deu Oberflächengebilden des Jupiter nur durch ihre ungemein geringe Auffälligkeit, so dafs sie nur unter besonders günstigen Verhältnissen wahrzuuehmen sind. So ist es Herrn H. Struve während seiner laugjährigen Reihe von Beobachtungen am 30zölligen Refractor der Pulkowaer Sternwarte nie geglückt, Flecken auf dem Plaueteu deutlich zu erkennen (S. 218), während S. Williams, Brenner u. A. mit viel kleineren Fernrohren manches Detail gesehen haben. Desto werthvoller sind die zablreichen und genauen Messungen, durcb welche Herr H. Struve die Bewegungen der Saturnsmonde in den Jahren 1886 bis 1892 erforscht hat.

So klein diese Gestirne auch sind, so wichtig erscheinen sie bezüglich der astronomischen Theorie. Währeud die Sonne die Bewegungen der Planeten in der Weise leitet, als ob ihre Masse in ihrem Mittelpunkte vereinigt wäre, trifft dieser einfachste Fall im Saturusysteme nicht mehr genau zu. Dafür ist der Planet viel zu stark abgeplattet. Die in dem Aequatorwulste enthaltene Masse verursacht Verschiebuugen der Trabantenbahnen, die sich schon in sehr kurzen Zeiträumen in den Beobachtuugen verratheu. Die Ebenen der Trabautenbahnen schneiden die erweiterte Ebene des Saturuäquators uuter kleiuen Winkelu; die Schnitt- oder Knotenlinieu drehen sich rasch, so dafs die Punkte, in denen eiu Trabaut von der Südauf die Nordseite des Saturnäquators tritt, oder umgekehrt, wo er so zu sagen „die Liuie passirt", bei jedem Umlauf an einer anderen Stelle liegen. Die Stärke der Verschiebung ist von der Bahnneigung und natürlich auch vom Abstand des betreffenden Trabauten vom Saturn abhängig. Analoge Drehungen erfahren die grofsen Axen der Satellitenbahnen. Der Saturnring mufs ähnliche Wirkungen ausüben, deren Gröfse das Mittel liefert, die Riugmasse zu bestimmen. Endlich werden Bahnänderungen durch die gegenseitige Einwirkung der Saturnmonde hervorgerufen, besonders bei beuachbarten Monden. Wie im Sonuensystem der Jupiter, so übt im Saturnsysteme der im Vergleich zu den übrigen sehr grofse Trabant Titan recht erhebliche Störungen aus. Eiu Fall kommt aufserdem im Saturnsystem wiederholt vor, von dem man früher glaubte, dafs er den Bestand eines Planetensystems bedrohe (vgl. Rdsch. XIII, 413), dafs nämlich zwischen deu Umlaufszeiten zweier Glieder des Systems, also hier zweier Monde, einfache, ganzzahlige Verhältnisse herrschen. Die Umlaufszeiten der acht Trabanten sind näherungsweise folgende:

I.	22h 37,08m	V.	4 T. 12,42h
II.	32 53,12	VI.	15 T. 22,69
III.	45 18,44	VII.	21 T. 6,66
IV.	65 41,16	VIII.	79 T. 7,90

Hier ist z. B. sehr nahe III = 2 . I, IV = 2 . II, 5 . IV = 3 . V, 12 . III = 24 . I = 5 . V, 4 . VI = 3 . VII, 2 . VI = 7 . V. In solchen Fällen kehrt also in kurzeu Zwischenräumen dieselbe gegenseitige Stellung und damit die gleiche gegenseitige Beeinflussung ihrer Bewegung wieder; die Störungen summiren sich und haben verschiedene merkwürdige Verhältnisse zur Folge, über die aufgrund vorläufiger Publicationen des Herrn H. Struve schon früher (Rdscb. V, 610; VI, 585) berichtet wordeu ist.

Die nun erschienene, neue Abhaudlung enthält die Zusammenstellung der am 30-Zöller der Sternwarte zu Pulkowa ausgeführten Messungen am Saturnsysteme, die Reductionen derselben und die Berechnung verbesserter Elemente der Trabantenbahneu, die Bestimmuug der Masse, Dimensionen uud der Abplattung des Saturn. In einem Anhange werden neu reducirte Trabantenbeobachtungen aus früherer Zeit angeführt, die bei den Elementenberecbnungen zur Verweudung gelangten. Die Zahl der Mikrometermessungen beträgt nahezu 1300, darunter einige zur Kontrolle von Herrn F. Renz augestellte. Sie lieferten das Material, um für die sieben inneren Monde die Bahnen für 2 bis 14 verschiedene Zeitpunkte zu bestimmen; die Differeuzen der einzelueu Elementensysteme dienten zur Ermittelung der obeu besprochenen Störungen. Vom äufsersten Trabanten Japetus sind nur wenige Messungen zur Kontrolle der früher bestimmteu Bahn angestellt. Am zahlreichsten sind die Bahnbestimmungen von Rhea und Tethys, da letzterer Trabant in einer gegen den Saturnäquator stärker geneigten Bahn läuft und

die genaue Untersuchung seiner Bewegung deshalb theoretisch besonders wichtig ist.

Meistens sind, wie schon früher erwähnt, die relativen Stellungen je zweier Trabanten gemessen worden, da diese Messungen sehr sicher auszuführen sind, indem die Trabanten sich als sternartige Punkte darstellen. Aber auch die directe Messung der Positionen der Monde Rhea und Titan gegen den Saturn, wobei die Mikrometerfäden mit entgegengesetzten Planetenrändern zur Deckung gebracht wurden, hat sich als über Erwarten genau erwiesen. Im letzteren Falle ergab sich das merkwürdige Resultat, dafs der Abstand der Trabanten von der verlängerten Aequatoraxe der scheinbaren Saturnscheibe (der Hauptaxe der Ringellipse) constant um etwa 0,2″ fehlerhaft gemessen wurde. „Es kann hiernach keinem Zweifel unterliegen, dafs das optische Centrum des Planeten, wie es aus den Messungen in polarer Richtung sich ergiebt, mit dem Schwerpunkt des Systems nicht zusammenfällt, sondern gegen diesen nach Süden hin verschoben ist.“ Zur Erkläruug dieser Erscheinung weist Herr H. Struve auf die verschiedene Färbung der beiden Pole des Planeten hin. Der Südpol, der von einem schmalen, röthlichen Saume umgebeu erschien, war stets schärfer begrenzt, als der bläulich schimmernde, verwaschen aussehende Nordpol. Der Unterschied der atmosphärischen Refraction für rothe und gelbe Strahlen (C- und D-Linie) würde bei 50° Zenithabstand eine der beobachteten eutsprechende Verschiebung der scheinbaren Saturnmitte (im Betrage von 0,23″) bewirken. Ob dies die wirkliche Ursache jenes constanten Fehlers ist, kann nicht mit voller Gewifsheit entschieden werden. Beobachtungen der Marsmonde unter ganz ähnlichen Bedingungen verrathen nichts dergleichen.

Die aus diesen Messungen und im Auschlufs an ältere Beobachtungen abgeleiteten Elemente der Satellitenbahnen werden in Zukunft jedenfalls nur noch geringe Aenderungen erfahren. Erwähnenswerth sind mehrere Punkte. Der innerste Trabant Mimas (I) zeigt sehr starke Verschiebungen von Knoten und Perisaturnium, jährlich $-365{,}3^\circ$ bezw. $+365{,}3^\circ$. Die Länge in der Bahn erfährt bei Mimas und Tethys (III) infolge der gegenseitigen Störuugen eine periodische Schwankung in einem Zeitraum von 70,6 Jahren, bei I um $\pm 44{,}7^\circ$, bei III um $\mp 142'$. Gegen den Saturnäquator ist die Bahn von I um $1^\circ 36{,}5'$, die von III um $1^\circ 4{,}36'$ geneigt. Die Excentricität der Tethysbahn ist unmerklich klein, bei Mimas ist sie 0,0190, bei Enceladus (II) 0,0046, bei Dione (IV) 0,0020. Auch die letzteren beiden Monde beeinflussen sich gegenseitig in ihrer Umlaufszeit und mittleren Länge; die Neigungen ihrer Bahnen gegen den Saturnäquator sind sehr gering, 1,4′ bezw. 4,0′. Die Bahn der Rhea (V) besitzt nur eine geringe Excentricität (0,0009). Auffallend ist eine allmälige Zunahme der Bahnneigung nach den genauen Struveschen Beobachtungen. Auch bei Tethys, Dione und Enceladus zeigen sich solche Aenderungen in Knotenlänge und Neigung, so dafs man vermuthen kann, dafs noch störende Ursachen thätig sind, die bisher nicht berücksichtigt wurden. „Es hat den Anschein, als ob das ganze System, ausgenommen Titan, im Laufe der letzten sieben Jahre (1884 bis 1891) eine gröfsere Neigung erhalten hätte, und mau erkennt leicht, dafs eine Nutation der Saturnsaxe von längerer Periode eine solche Erscheinung zur Folge haben würde.“

Die Bahn des gröfsten Saturnsmondes, Titan (VI), ist schon von Bessel sehr genau bestimmt worden; natürlich sind auch hier alle Elemente periodischen oder säcularen Aenderungen unterworfen. Namentlich erfordert die „mittlere Länge“ ein Correctionsglied, dessen Ursprung nicht nachzuweisen ist. Von der Einwirkung des sehr kleinen Mondes Hyperion (VII) kann es nicht kommen, da nicht einmal die von der Commensurabilität 4.VI = 3.VII stammende, 640tägige Libration sich in der Länge des Titan geltend macht. Dagegen stört umgekehrt der Titan die Bewegung des Hyperion sehr beträchtlich, besonders wenn beide Monde in Conjunction sind, also vom Saturn aus in gleicher Richtung stehen, wobei ihre gegenseitige Entfernung sehr klein ist. Den äufsersten Mond Japetus hat Herr Struve am 30-Zöller nur wenig beobachtet; er findet die in seiner ersten Abhandlung über die Saturnstrabanten (1888) abgeleiteten Bahnelemente sehr nahe richtig.

Die Lage des Saturnsäquators bestimmt Herr H. Struve aus den säcularen Veränderungen der Knoten (und Perisaturnien) der Satelliteubahnen. Danach bildete (für den Zeitpunkt 1889,25) die Aequatorebene mit der Lage der Erdbahnebene einen Winkel $i = 28^\circ 5{,}6'$; der aufsteigende Knoten (Ω) lag in $167^\circ 57{,}0'$. Zahlreiche Messungen der Lage des gröfsten Ringdurchmessers ergaben für die Lage der Ringebene $i = 28^\circ 4{,}84'$, $\Omega = 167^\circ 58{,}7'$. Das Ringsystem des Saturn fällt also vollkommen in die Aequatorebene des Planeten.

Jene Trabantenmessungen, bei welchen die Mikrometerfäden auf entgegengesetzte Saturnränder eingestellt wurden, gestatten auch die Durchmesser des Planeten zu berechnen. H. Struve findet den Aequatordurchmesser gleich 17,471″, den Polardurchmesser gleich 15,635″ und die Abplattung 0,1051. Mehrere in Pulkowa und anderwärts angestellte Beobachtungen von Verfinsterungen einiger Trabanten liefern für jene Durchmesser die Werthe 17,500″ bezw. 15,775″, ferner die Abplattung 0,0986. Aus der Dauer des Verschwindens oder des Hervortretens würde man auch, wenn das Beobachtungsmaterial reicher wäre, die Durchmesser der Trabanten annähernd ermitteln können. Die Bestimmung der Dimensionen des Saturn aus den Trabantenfinsternissen scheint überhaupt sehr sicher zu sein, weit sicherer als die directen Messungen, welche mancherlei constanten Fehlern ausgesetzt sind. Andererseits ist die Bewegung der Trabanten hinreichend genau bekannt, wie auch die Theorie des Saturnschattens genügend ausgebildet ist, um aus Anfang und Ende

der Verfinsterung eines Mondes die Gröfse und Gestalt des Planeten zu finden. So läfst sich auch aus den Zeiten der Annäherung eines Mondes an die Spitzen der Ringenden der äufsere Ringdurchmesser berechnen. Herr Struve findet hierfür aus seinen Beobachtungen den Betrag von 39,20″, während einige directe Messungen 39,58″ lieferten. Aufserdem wurde noch an mehreren Tagen die Länge der beiden Henkel vom Planetenrande bis zur Spitze gemessen; wird hierzu der Aequatordurchmesser addirt, so folgt als äufserer Ringdurchmesser der Werth 39,27″, im Mittel aus den drei Bestimmungen also 39,35″.

Die theoretische Abplattung, wie sie sich aus den Säcularbewegungen der Bahnknoten und der grofsen Bahnaxen der inneren sechs Monde unter bestimmten Voraussetzungen, so 17,50″ für den Aequatordurchmesser und 10,24 Stunden für die Rotation, berechnen läfst, ist = 0,1031. Ein Fehler von 0,1″ bezw. 0,07h in jenen Annahmen würde die Abplattung nur um 0,0010 ändern. Dieser theoretische Werth der Abplattung steht dem durch Messung gefundenen jedenfalls nicht nach. Hierbei ist der Einfluls der Ringmasse m_1 allerdings vernachlässigt; aus den Säcularbewegungen von Tethys und Mimas würde als Maximalwerth der Ringmasse $m_1 = 1:26720$ der Saturnmasse oder 1 : 36 der Masse unseres Mondes sich ergeben. Die Massen der Trabanten in Theilen der Saturnmasse (S) und zum Vergleiche in Theilen der Masse unseres Mondes (M) hat Herr Struve wie folgt bestimmt:

Mimas	$= S:$	13610000	$= M:$ 1816
Enceladys	$= S:$	4000000	$= M:$ 533
Tethys	$= S:$	907600	$= M:$ 121
Dione	$= S:$	536000	$= M:$ 71
Rhea	$= S:$	250000	$= M:$ 33
Titan	$= S$	4700	$= 1{,}6 \times M$
(Hyperion	= äufserst gering.)		
(Japetus	$= S:$	113000	$= M:$ 15)

Diese Massen sind also, abgesehen vom Titan, alle sehr gering; namentlich sollte man bei den innersten Trabanten aufgrund ihrer Helligkeit viel gröfsere Massen erwarten. Diese Körper besitzen somit eine höhere Albedo als Titan und die äufseren Monde.

Die von Herrn Struve gemessenen Bahnaxen der inneren Trabanten führen in Verbindung mit den Umlaufszeiten auf einen Werth der Saturnmasse = 1 : 3495,3 der Sonnenmasse. Herr Struve meint, dafs es durch Beobachtungen an Fadenmikrometern nie gelingen wird, die Saturnmasse in völlig einwandfreier Weise zu bestimmen, dafs vielmehr ein wesentlicher Fortschritt in dieser Hinsicht erst durch Messungen an grofsen Heliometern, namentlich von den Trabanten Japetus und Titan, zu erwarten sein wird.

Auch der Frage, ob noch unbekannte Monde des Saturn vorhanden seien, ist Herr Struve näher getreten. Vor 20 Jahren hat Gaussin für die Distanzen im Planeten- und in Trabantensystemen die Formel $d = ak^n$ aufgestellt, wo a und k Constante sind, während für n die ganzen Zahlen von 1 an zu setzen sind. So kann man für das Saturnsystem die Reihe bilden: $d_1 = 2{,}98 \,.\, 1{,}308^n$ und erhält dann die berechneten im Vergleich zu den beobachteten Entfernungen d_0 der Saturnmonde, ausgedrückt in Aequatorhalbmessern des Planeten:

I.	$d_0 = 3{,}10$	$d_1 = 2{,}98$	V.	$d_0 = 8{,}83$	$d_1 = 8{,}73$
II.	3,98	3,90	VI.	20,45	19,55
III.	4,93	5,10	VII.	25,07	25,58
IV.	6,31	6,67	VIII.	59,58	57,28

In der berechneten Reihe sind noch zwischen V und VI die Glieder 11,42 und 14,94 und zwischen VII und VIII die Glieder 33,47 und 43,78 vorhanden. Aus diesen Lücken in der Reihe der bekannten Monde könnte man auf die Existenz noch weiterer Körper dieser Art schliefsen. Herr Struve hat nun in den Jahren 1887 bis 1890 an günstigen Abenden die Umgebung des Saturn untersucht und etwa sichtbare Sternchen auf Zugehörigkeit zum System geprüft. „Das negative Resultat dieser Versuche läfst voraussetzen, dafs innerhalb der Bahn von Hyperion (VII), bis zu welcher sich gewöhnlich die Durchmusterung erstreckte, keine anderen Trabanten sich befinden, die $^1/_{10}$ der Helligkeit von Hyperion übersteigen. Bei günstiger Luft konnten selbst noch schwächere Objecte wahrgenommen werden.“ Danach müfste der Durchmesser etwa noch vorhandener Trabanten unter 250 km betragen, da der des Hyperion nach photometrischen Beobachtungen auf nur 700 km zu schätzen ist.

Die weitere Ausbilduug der Theorie der Saturnsmonde ist ein sehr complicirtes Problem; sie verlangt fortdauernde Beobachtungen und sorgfältige Ortsbestimmungen jener kleinen Gestirne. Solche Beobachtungen werden seit einer Reihe von Jahren auf der McCormick-Sternwarte zu Charlottesville (Virginia) angestellt an einem Refractor von 65 cm Objectivöffnung; ein reiches Material dürfte auch Herr Dr. H. Kobold am 18zölligen Refractor der Sternwarte zu Strafsburg i. E. seit 1886 erlangt haben.

A. Berberich.

Theodor Beer: Die Refraction und Accommodation des Auges in der Thierreihe. (Pflügers Archiv für Physiologie. 1898, Bd. LXXIII, S. 501.)

Die Einrichtung des Auges zur Einstellung für verschiedene Entfernungen hatte Herr Beer bereits an den Fischen (Rdsch. 1895, X, 99), an Kephalopoden (Rdsch. 1897, XII, 511) und an den Reptilien (Rdsch. 1898, XIII, 235) studirt: nun hat er nach gleicher Methode die Accommodation des Auges bei den Amphibien, sowohl im Wasser wie in der Luft, an Fröschen, Kröten und Molchen der verschiedensten Arten näher untersucht und mit der Feststellung der in dieser Thierklasse vorkommenden Verhältnisse der Refraction und Accommodation seine Arbeiten über dieses Thema zum vorläufigen Abschlufs gebracht. Dies giebt dem Verf. die Veranlassung, seiner Abhandlung eine kurze, zusammenfassende Darstellung der wesentlichsten Resultate seiner Untersuchung zu geben, die auch für die Leser der „Rundschau“ von Interesse sein wird:

So verbreitet Augen in der Thierreihe sind, so ist doch eine Accommodation vorläufig nur bei den zwei-

kiemigen Kephalopoden und bei den meisten Wirbelthieren bekannt.

Es ist mir keine Art zweikiemiger Kephalopoden, keine Art von Vögeln und keine Art von Schildkröten bekannt geworden, der die Accommodation des Auges fehlte. Hingegen fand ich unter den Knorpel- und Knochenfischen, unter den Eidechsen, Krokodilen, Schlangen und Sängern Arten, denen die Accommodation des Auges fehlt, oder bei denen sie doch zum mindesten nur sehr rudimentär entwickelt ist.

Die normale Refraction des Auges bei den Kephalopoden und bei den meisten Knochenfischen ist eine mäfsige Myopie; um in die Ferne deutlich zu sehen, müssen diese (ausschliefslich in Wasser lebenden) Thiere activ für die Ferne accommodiren. Dieses geschieht durch eine Verringerung des Linsen-Netzhaut-Abstandes, ganz analog der Verminderung des Abstandes zwischen Objectiv und matter Scheibe bei der Einstellung für fernere Objecte in unseren photographischen Apparaten.

Im Kephalopodenauge kommt die Annäherung der Linse an die Netzhaut dadurch zustande, dafs der ringförmige, in die Vorderwand des geschlossenen Bulbus eingefügte, vom Knorpelring entspringende Accommodationsmuskel bei seiner Verkürzung den Ciliarkörper mitsammt der Linse gegen das Augeninnere zieht ... Ein ganz anderer Mechanismus bewirkt das gleiche Resultat (Annäherung der Linse an die Netzhaut) im Auge der Knochenfische. Hier ist die Linse mit ihrem oberen Pol an dem in verticaler Richtung undehnbaren Ligamentum suspensorium aufgehängt. Der an den unteren Theilen der Linse mit einer Sehne inserirte Accommodationsmuskel übt bei seiner Contraction einen Zug aus, dessen verschiedene Componenten ... zumtheil eine Entfernung der Linse von der Hornhaut, eine Annäherung an die Netzhaut bewirken.

Die Accommodationsbreite bei Kephalopoden und Knochenfischen ist grofs genug, um eine Einstellung des im Ruhezustande kurzsichtigen Auges bis auf praktisch unendliche Entfernung, bis zur Vereinigung paralleler Strahlen auf der Netzhaut, zu bewirken. In Luft sind Kephalopoden und Fische durch das Inkrafttreten der Hornhautbrechung so hochgradig kurzsichtig, dafs durch die ihnen eigene negative Accommodation [für die Ferne] das Auge doch nicht auf nennenswerthe Entfernung eingestellt werden kann.

Bei allen untersuchten Knorpelfischen, unter den Knochenfischen bei Ophidiidae, Muraenoidei, Gadoidei, Mugilidae habe ich die Accommodation vermifst.

Die Refraction des Auges bei den Amphibien (für Luft) ist nicht weit von Emmetropie, höchst wahrscheinlich meist leicht myopisch; nur die Wassersalamander fand ich in Luft stark myopisch, im Wasser ist ihre Refraction höchst wahrscheinlich auch nicht weit von Emmetropie entfernt. Die anderen Amphibien hingegen sind im Wasser durch den Verlust der Hornhautbrechung hochgradig hypermetropisch.

Die Accommodation des Auges fand ich bei Kröten, Land- oder Wassermolchen; bei Fröschen (hingegen), einigen Kröten, einigen Wassermolchen und einigen Larven solcher, auch bei Froschlarven wurde sie vermifst. Die Accommodation ist eine positive (für die Nähe) und kommt durch active Vergröfserung des Linsen-Netzhaut-Abstandes, durch ein Vortreten der in ihrer Form unveränderten Linse gegen die Horuhaut zustande. Ein zwischen Sklera und Ciliarkörper im Umkreis eingelassener Muskel bewirkt bei seiner Contraction Drucksteigerung im Glaskörper; dadurch wird die Linse vorgedrängt, das Kammerwasser weicht in die zugleich mit der Contraction des Accommodationsmuskels ringsum vertiefte Kammerbucht aus. Die Accommodationsbreite ist gering und keinesfalls ausreichend, um die beim Tauchen der Thiere unter Wasser auftretende Hypermetropie auszugleichen. Umgekehrt vermifste ich bei den Wassermolchen eine Einrichtung zur Ausgleichung der Myopie, welche diese Thiere, wenn sie ans Land kommen, befällt.

Die Refraction der Schlangen in Luft fand ich zumeist emmetropisch oder leicht hypermetropisch, in Wasser fand ich die darauf untersuchten Nattern hochgradig hypermetropisch. Bei der überwiegenden Mehrzahl der von mir untersuchten Schlangen fand ich eine Accommodation, und zwar für die Nähe durch eine active Entfernung der in ihrer Form unveränderten Linse von der Netzhaut. Ein in die Iriswurzel eingelagerter, circulärer und oft auch ein der Wurzel des Ciliarfortsatzes aufgelagerter, ringförmig angeordneter Muskel steigern, wenn sie sich zusammenziehen, den Druck im Glaskörper, und dieser drückt den beweglichen Theil seiner Umgrenzung (die Linse) vor; das Kammerwasser weicht nach der Peripherie aus, wo eine Vertiefung der Hornhaut-Irisbucht eintritt.

Während die Accommodationsmuskeln bei Kephalopoden, Fischen und Amphibien zur Gruppe der glatten Muskeln gehören, ist hier der Accommodationsmuskel quer gestreift; während er bei jenen sich mehr oder weniger langsam contrahirt (am trägsten bei einigen Amphibien, am flinksten bei einigen Fischen), weist seine Zusammensetzung bei den Schlangen ganz die Merkmale anderer quer gestreifter Muskulatur auf. Die Accommodationsbreite ist eine beträchtliche und vermochte bei den daraufhin untersuchten Nattern die beim Tauchen unter Wasser auftretende Hypermetropie in nennenswerthem Mafse zu corrigiren. Bei einigen Schlangen (Pythoniden, Eryniden, Viperiden) habe ich die Accommodation vermifst.

Unter den Schlangen tritt zum erstenmale in der Thierreihe noch ein anderes Accommodationsprincip als die Veränderung des Linsen-Netzhaut-Abstandes auf, nämlich die Krümmungsänderung brechender Flächen. Aber während in der Thierreihe sowohl active Verringerung als active Vergröfserung des Linsen-Netzhaut-Abstandes vorkommen (die erstere zur Einstellung für die Ferne bei Kephalopoden und Knochenfischen, die letztere zur Einstellung für die Nähe bei Amphibien und Schlangen) ist von jenem anderen Princip nur so Gebrauch gemacht, dafs eine active Vermehrung der Krümmung brechender Flächen, also eine Ver-

kleinerung des Krümmungsradius und zwar vorwiegend der vorderen Linsenfläche, weniger der hinteren, stattfindet, während zugleich die Linse im ganzen in der Richtung ihrer Axe dicker wird. Bei der Würfelnatter (der einzigen der von mir untersuchten Schlangen, bei denen ich eine accommodative Vermehrung der Linsenwölbung fand) scheint dieser Vorgang noch mit dem Vortreten der Linse combinirt zu sein. Wo eine Vermehrung der Wölbung vorhanden ist, kommt sie durch Entspannung der die Linse im Ruhezustande des Auges in relativ abgeflachter Form erhaltenden Aufhängevorrichtung zustande; die aus der Spannung ihrer Aufhängevorrichtung befreite Linse zeigt dieselbe starke Krümmung wie während der Accommodation.

Dasselbe Princip gilt für die Accommodation durch die ganze übrige Wirbelthierreihe, für Schildkröten, Echsen, Krokodile, Vögel und Säuger, wenn auch im einzelnen Verschiedenheiten des Mechanismus vorkommen.

Die Refraction des Auges für Luft fand ich bei Schildkröten, Echsen und beim Alligator zwischen Emmetropie und leichter Hypermetropie. Solche mit amphibiotischer Lebensweise, die ich daraufhin untersuchte, fand ich für Wasser hochgradig hypermetropisch; hingegen die ausschliefslich in Wasser lebende Seeschildkröte fand ich für Wasser leicht hypermetropisch, für Luft beträchtlich myopisch. Die Accommodationsbreite ist bei den Teichschildkröten am gröfsten (so grofs, dafs die Thiere höchst wahrscheinlich nicht nur die unter Wasser auftretende Hypermetropie corrigiren, sondern auch in diesem Medium für die Nähe ihr Auge einstellen können), bei dem Alligator am geringsten, so dafs schon am Lande kaum für gröfsere Nähe eingestellt werden, geschweige denn die unter Wasser auftretende, hochgradige Hypermetropie corrigirt werden kann.

. . . . . Dafs die eigentlichen Wasserthiere mit hoch entwickelten Augen kurzsichtig sind und für die Ferne accommodiren, mag damit zusammenhängen, dafs das Wasser nicht auf so riesige Strecken durchsichtig ist wie Luft und der Fortbewegung gröfseren Widerstand entgegensetzt. Dafs vielen Thieren (so den Knorpelfischen, einigen Amphibien, einigen Schlangen) die Accommodation fehlt oder nur in geringem Grade gegeben ist (einigen Amphibien, einigen Schlangen, Echsen und Krokodilen), mag mit der nächtlichen Lebensweise, auch mit der Trübheit der Medien, z. B. des Sumpf- und Flufswassers, zusammenhängen. Im Lichte haben die meisten dieser Thiere die oft spaltförmige Pupille hochgradig verengt oder gar ganz geschlossen.

Kein Kephalopode oder Wirbelthier hat (wie man dies wohl früher annahm) eine so stark abgeflachte Hornhaut, dafs die Refraction des Auges für Luft und Wasser ohne Inkrafttreten einer Accommodation auch nur annähernd die gleiche bleiben könnte. Ja gerade die amphibiotisch lebenden Thiere haben meist eine stark gewölbte Hornhaut und werden dem entsprechend unter Wasser hochgradig hypermetropisch. Aber nur den Teichschildkröten und den Nattern ist eine so beträchtliche Accommodation eigen, dafs sie den Ausfall der Hornhautbrechung in nennenswerthem Mafse corrigiren können. Umgekehrt werden die ausschliefslich oder vorwiegend im Wasser lebenden Thiere (die betreffenden Sänger sind in dieser Hinsicht noch nicht genügend untersucht) in Luft hochgradig myopisch und verfügen über keine Mittel, sich in diesem Medium für gröfsere Entfernungen einzustellen . . . . . .

Hermann Ebert: Unsichtbare Vorgänge bei elektrischen Gasentladungen. (Bericht d. Münchener Akad. d. Wiss. 1898, Bd. XXVIII, S. 497.)

In einer Arbeit, über die hier vor kurzem berichtet wurde (vergl. Rdsch. 1898, XIII, 655) hatte Herr Ebert elektrische Entladungen studirt, welche ihm der hoch transformirte Wechselstrom eines kleinen Gleichstrom-Wechselstromtransformators lieferte. Mit demselben Apparate sind weitere Versuche angestellt worden. Es ist seit langem bekannt, dafs elektrische Entladungen, mögen sie in freier Luft oder in einer Geifslerschen Röhre stattfinden, den durchschlagenen Gasraum irgend wie verändern, so dafs er sich gegen nachfolgende Entladungen anders verhält als gegen die ersten. Diese Veränderungen mögen zumtheil durch Erwärmung bedingt sein. Verf. liefert durch seine jetzigen Versuche einen Beweis dafür, dafs auch von der Erwärmung unabhängige und nicht sichtbare Aenderungen des Gasinhalts einer Geifslerröhre stattfinden.

Zum Grundversuch dient ein cylinderförmiges Geifslerrohr mit zwei kreisförmigen Elektroden an den Enden. Der Wechselstrom macht beide abwechselnd zu Kathoden, und so erkennt man an beiden Elektroden den für die Kathode charakteristischen dunkeln Raum, dem die negativen Glimmstrahlen folgen. Es wurde nun die effective Stromstärke und die Potentialdifferenz zwischen den Elektroden wie früher gemessen, während der Gasdruck im Rohr allmälig erniedrigt wurde. Man beobachtet dann, dafs die Dunkelräume und Glimmlichtstrahlen an Länge gewinnen, während das Entladungspotential abnimmt und gleichzeitig die Stromstärke steigt. Das dauert so lange, bis die beiden Glimmlichtstrahlenbüschel mit ihren äufsersten Enden auf einander getroffen sind. In diesem Moment steigt das Entladungspotential und die Stromstärke nimmt wieder ab.

Die Erscheinung läfst sich ebenso hervorrufen, wenn man die beiden Glimmlichtbüschel, statt durch Erniedrigung des Gasdruckes, durch Nähern der beiden Elektroden (in einem geeigneten Entladungsrohr) zum Zusammentreffen bringt. Es ist auch nicht nöthig, dafs die beiden Elektroden einander gegenüberstehen; sie können sich beispielsweise auch in zwei anliegenden Armen eines Röhrenkreuzes befinden. Eine gute Illustration erhält man auch durch folgenden Versuch: Zwei Röhren von der ersterwähnten Art sind parallel mit einander verbunden und liegen auch parallel mit einander im Stromkreise. Durch irgend einen Kunstgriff kann man bewirken, dafs der Strom zunächst durch die eine der beiden Röhren geht. Erniedrigt man den Druck, bis die beiden Glimmlichter an einander stofsen, so geht von dem Moment an die Entladung gleichzeitig auch durch die andere Röhre.

Da die Wechselzahl des benutzten Stromes etwa 800 war, so folgt aus diesen Versuchen, dafs die Bildung des Kathodenlichtes das Gas der Röhre so verändert, dafs es noch nach $^1/_{800}$ Sec. dem Eindringen des Kathodenlichtes von der anderen Seite erhöhten Widerstand entgegensetzt. Verf. sucht dies Verhalten im Sinne einer von Riecke skizzirten Theorie zu erklären (Wiedemanns Annalen der Physik 1897, LXIII, S. 220). — An-

deutungen der beobachteten Erscheinungen wurden schon früher vom Verf. und E. Wiedemann, sowie von Monckmann beobachtet. O. B.

H. Starke: Ueber die Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Funkenentladung. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXVI, S. 1009.)

Der Einflufs des ultravioletten Lichtes auf die Funkenentladung ist seit Hertz mehrfach untersucht und jüngst von Warburg dahin klargelegt worden, dafs die Hauptwirkung des Lichtes in einer Aufhebung bezw. Verminderung der sog. Verzögerung besteht, d. i. der Zeit, welche zwischen dem Anlegen des zur Entladung ausreichenden Potentials und dem Eintritt der Entladung verstreicht (vergl. Rdsch. 1896, XI, 243; 1897, XII, 278). Der Verf. hat im Berliner physikalischen Institut die Frage experimentell zu entscheiden gesucht, ob die Röntgenstrahlen ein gleiches Verhalten zeigen.

Die Versuche wurden in derselben Weise ausgeführt, wie die von Warburg; die Funkenstrecke befand sich über Phosphorpentoxyd in einer mit Quarzfenster versehenen Glasglocke, welche mit einem Schutzcylinder aus Blei und an der Fensteröffnung des letzteren mit schwarzem Papier bedeckt war; vor dem Fenster stand die von einer Influenzmaschine gespeiste Röntgenröhre.

Zunächst wurde das statische Entladungspotential bestimmt, oder das kleinste Potential, welches, langsam angelegt, innerhalb vier Minuten die Entladung bewirkt. Ohne Bestrahlung erfolgte die Entladung bei 4500 V. mit 25″ Verspätung, bei 4000 V. mit 62″ und 15″ Verspätung, bei 3800 V. mit 35″ Verspätung, bei 3600 V. gar nicht. Wurde hingegen die Funkenstrecke von intensiven Röntgenstrahlen getroffen, so war das statische Entladungspotential constant 3300 V. ohne jede Verspätung und blieb so auch bei starker Schwächung der Röntgenstrahlen. Bestrahlung mit ultraviolettem Licht durch das freie Quarzfenster hatte den gleichen Erfolg. Das statische Entladungspotential wird also durch Röntgenstrahlen und ultraviolettes Licht in gleicher Weise um einen nicht grofsen Werth herabgemindert.

Weitere Versuche über den Einflufs der Strahlen auf die Verzögerung lehrten, dafs die Röntgenstrahlen ebenso wie das ultraviolette Licht die Verzögerung bei der Funkenentladung vermindern; die Maximalwirkungen beider Strahlenarten, welche wahrscheinlich in der völligen Aufhebung der Verzögerung bestehen, fallen fast ganz zusammen. Wie im violetten Lichte liegen bei intensiver Bestrahlung mit Röntgenröhren die Potentiale, bei welchen nie, und die, bei welchen stets Entladung eintritt, sehr nahe bei einander, während bei schwacher Belichtung und im Dunkeln diese Potentiale, bei welchen bald Entladung eintritt, bald nicht, einen sehr grofsen Bereich umschliefsen.

Ein Unterschied beider Strahlenarten zeigte sich darin, dafs die Wirkung des ultravioletten Lichtes sich nur auf die Kathode beschränkt, die Röntgenstrahlen hingegen gleichen Einflufs haben, wenn sie die positive oder die negative Elektrode treffen. Möglicherweise ist aber dieser Unterschied nur ein scheinbarer, da die von Röntgenstrahlen getroffenen, festen Körper Strahlen aussenden, welche also, wenn nur die Anode bestrahlt wird, dennoch die Kathode treffen. Eine Nachwirkung nach Aufhören der Bestrahlung schien weder beim ultravioletten Lichte noch bei Röntgenstrahlen stattzufinden.

Fr. St. Kipping und W. J. Pope: Ueber Enantiomorphismus. (Zeitschrift für Krystallographie. 1898, Bd. XXX, S. 472.)

Enantiomorphe Substanzen (Stoffe, welche die Polarisationsebene des Lichtes rechts oder links zu drehen vermögen) lassen sich naturgemäfs in zwei Klassen scheiden: a) solche Verbindungen, in denen der Enantiomorphismus durch die chemische Structur der Molecüle bedingt wird, und b) solche krystallisirte Substanzen, in denen der Enantiomorphismus nicht von den Molecülen selbst, sondern nur von deren Anordnung abhängt. Die erste Klasse enthält alle Verbindungen, welche ein sogenanntes asymmetrisches Kohlenstoffatom besitzen, im amorphen oder flüssigen Zustande Circumpolarisation zeigen und nur in einer der enantiomorphen Krystallklassen krystallisiren können; die resultirende Structur kann nur von einer Art sein, entweder rechts- oder linksdrehend, niemals theils das eine, theils das andere. Zur zweiten Klasse gehören Verbindungen (Natriumchlorat, Quarz), die im amorphen oder flüssigen Zustande nicht optisch activ sind, aber in enantiomorphen Klassen krystallisiren, die Krystalle drehen zuweilen die Polarisationsebene des Lichtes.

Die Krystallisation einer nicht aus enantiomorphen Molecülen bestehenden Substanz ist ein von der Krystallisation einer optisch activen Substanz verschiedener Vorgang; letztere mufs stets rechts oder links enantiomorphe Krystalle liefern, während bei der ersteren sowohl Krystalle der ersten wie der zweiten Form entstehen können. Bei der Krystallisation des Natriumchlorats aus der wässerigen Lösung müfsten im Durchschnitt einer grofsen Versuchsreihe 50 Proc. Krystalle der einen Form und ebenso viele der anderen erzielt werden. In der That hatte Landolt gefunden, dafs das aus reiner, wässeriger Lösung von Natriumchlorat abgeschiedene Krystallpulver inactiv war, obschon jedes einzelne Individuum für sich rechts oder links drehte; auch Gernez bat, ohne nähere Angaben, bemerkt, dafs er bei der Krystallisation einer wässerigen Lösung von Natriumchlorat fast gleiche Mengen von Krystallen beider Arten erhalten habe. Bei dem Mangel hinreichenden quantitativen Beobachtungsmaterials (solches lag nur von Landolt vor) haben die Verff. den Gegenstand einer experimentellen Prüfung unterzogen, bei der sie sich der folgenden von der Landoltschen verschiedenen Methode bedienten:

Etwa 200 cm^3 einer gesättigten, wässerigen Lösung von Natriumchlorat wurden in einer flachen Krystallisirschale, unter Vermeidung von Temperaturschwankungen und Abhaltung von Staub, der freiwilligen Verdunstung überlassen. Wenn die Krystalle soweit gewachsen waren, dafs die meisten etwa 5 mm in einer Richtung mafsen, wurden alle aus der Lösung genommen und unter Ausschlufs einiger fehlerhafter Krystalle der Sinn der Circumpolarisation der übrigen mit Hülfe eines Polarisationsmikroskops untersucht. Die Resultate von 46 getrennten Krystallisationen zeigten nur in zwei Fällen eine gleiche Anzahl rechter und linker Krystalle, während in allen anderen Fällen das Verhältnifs ein ungleiches war. Eine Berechnung des gesammten Beobachtungsmaterials unter Berücksichtigung des Gewichtes der Beobachtungen führte aber zu dem Ergebnifs, dafs beim freiwilligen Verdunsten einer wässerigen Natriumchloratlösung durchschnittlich eine gleiche Anzahl der beiden enantiomorphen Krystalle sich absetzt. Dieses Resultat war bei der Krystallisation der optisch inactiven Natriumchloratlösung vorauszusehen, weil kein Einflufs vorhanden war, der es bewirkte, dafs nur die eine oder die andere enantiomorphe Substanz sich absetzte. Anders läge aber die Sache, wenn in der krystallisirenden Natriumchloratlösung eine enantiomorphe Substanz gelöst wäre, die ein asymmetrisches Kohlenstoffatom enthält, z. B. Rechtsglucose; man könnte dann keine gleiche Neigung zur Abscheidung rechter und linker Krystalle voraussetzen und das Verhalten einer solchen Lösung, über welches bisher noch keine Versuche angestellt waren, bedurfte der experimentellen Prüfung.

Die Verff. haben derartige Versuche ausgeführt: Aus einer Lösung von Natriumchlorat, welche im Liter 200 g Dextrose enthielt, liefsen sie das Natriumchlorat krystallisiren und fanden, dafs mehr als doppelt so viel linke als rechte Krystalle abgesetzt wurden. Aehnliche Versuche wurden mit Lösungen von 50 g und von 60 g Mannit, sowie mit der Ausscheidung des Natriumchlorats aus einer Dulcitlösung ausgeführt. Die Resultate sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt (in welcher Wa

den mittleren Procentsatz der Rechtskrystalle mit Berücksichtigung des Gewichtes bedeutet).

Lösung	Versuche	Krystalle	$W\alpha$
Reine $NaClO_3$-Lösung	46	3137	50,08
+ 20 Proc. Dextrose . .	25	2460	31,75
+ 5 „ Mannit . .	11	261	44,38
+ 6 „ „ . .	37	1386	40,55
+ 2 „ Dulcit . . .	16	985	51,27

Verff. leiten hieraus folgende Schlüsse ab:

1. Läfst man eine Suhstanz, die im amorphen Zustande nicht enantiomorph ist, wohl aber im krystallisirteu, unter solchen Umständen krystallisiren, dafs kein enantiomorpher Einflufs stattfindet, so werden durchschnittlich gleichviel Krystalle beider Arten ausgeschieden. 2. Das mittlere Verhältnifs der sich absetzenden Krystalle beiderlei Art kann dadurch ungleich gemacht werden, dafs mau in die krystallisirende Lösuug eine Substanz einführt, welche im amorphen Zustande enantiomorph ist. 3. Die Versuchsergebnisse hei der Krystallisation von Natriumchlorat aus mannithaltiger Lösung zeigen, dafs die Herahsetzung des Verhältnisses der rechten Krystalle vou Natriumchlorat nicht direct von dem specifischen Drehungsvermögeu der gelösten Suhstanz abhängt; in zweifelhaften Fällen könnte man feststellen, ob eine Suhstanz im amorphen Zustande enantiomorph ist, indem man die Krystalle des aus ihrer wässerigen Lösung ausgeschiedenen Natriumchlorats untersucht. 4. Der chemische Euantiomorphismus kann den physikalischen oder krystallographischen einer anderen Substanz beeinflussen.

C. Hoepfner: Ueber elektrolytische Reingewinnung von Metallen direct aus ihren Erzen. (Elektrochemische Zeitung. 1898, S. 732.)

In erster Linie handelt es sich um elektrolytische Gewinnung des Kupfers nach einem neuen Verfahreu im grofsen. Die Erze werden fein gemahlen, danach mit heifser Kupferchloridlauge in einer Laugetrommel behandelt, wodurch Kupfer und Silher, Blei und Nickel gelöst werden, während aus Kupferchlorid Kupferchlorür entsteht. Die Lösung wird abfiltrirt, zunächst von den etwa gelösten schädlichen Stoffen (Arsen, Antimon, Eisen u. s. w.) durch Kalk gereinigt, dann von Silber befreit. Die gereinigte Lösung durchfliefst in getheiltem Strom ein durch Diaphragmen in Anoden- und Kathodenzellen getheiltes Bad, in welchem die Anoden aus Kohle, die Kathoden aus Kupfer hestehen. An den Kathoden scheidet sich das Kupfer in glänzend rosarother, fein krystallinischer Form ab. Der zu den Anoden geführte Laugenstrom nimmt das in Freiheit gesetzte Chlor in statu nascendi auf, damit wieder Kupferchlorid hildend, welches nach vorherigem Erhitzen wieder zum Auslaugen von Erzen Verwendung findet. Ein Kilogramm Kupfer erfordert zur elektrolytischen Darstellung auf diese Weise aus rohem gemahlenem Erz nur etwa eiu halbes Kilogramm Kohle, da eine Pferdekraft in 24 Stunden etwa 44 kg Kupfer (gegenüber 15 kg bei dem Sulfatverfahren) abscheiden kann. Dieses Chlorürverfahren weist zudem noch eine Reihe anderer Vorzüge auf, wie z. B. die Gewinuung auch des in den Erzen enthaltenen Silbers, Bleies und Nickels.

Des weiteren wird behaudelt die elektrolytische Gewinnung vou Wismuth und hesonders noch die festen Zinks aus Zinkchloridlaugen. Bemerkenswerth ist, dafs das aus den Zinkerzen gewonnene, elektrolytische Zink sogar reiner ist als das im Handel befindliche, chemisch reine Zink. Rud.

F. R. Cowper Reed: Blinde Trilobiteu. (The Geological Magazine, 1898, N. S. Vol. V, p. 439, 493, 552.)

Das Vorkommen mancher Gattungen und Arten von Trilohiten, welche keine Augen besitzen, war schon lange bekannt und man legte diesem Vorkommen eine solche Bedeutung bei, dafs es von mehreren Autoren als Eintheilungsprincip gewählt worden ist. Obwohl man nun bei den neuesten Klassificationen dieser interessanten, vorweltlichen Thiergruppe mehr Gewicht auf andere Organisationscharaktere gelegt, wurde doch mit der fortschreitenden Aufklärung der Ontogenie verschiedener Trilobiten-Arten erkannt, dafs das Vorkommen, die Stellung und die Natur der Augen niemals vernachlässigt werden dürfe.

Bei einer Thiergruppe, in welcher, wie hei den Trilobiten, die Mehrzahl Augen besitzt, war es von Wichtigkeit, die Bedeutung der Abwesenheit dieses Organs bei bestimmten Arten und Gattungen zu ermitteln, und man hat daher aus den Ergebnissen der neueren Uutersuchungen über die Höhlen- und Tiefsee-Faunen, vielleicht etwas zu voreilig, geschlossen, dafs wir in den blinden Trilobiten ein Beispiel haben von der Wirkung ähnlicher Ursachen, wie die, welche zur Verkümmerung des Sehorgans hei den lebenden Formen geführt haben. Man kann aher für die Blindheit der Trilobiten zwei verschiedene Erklärungen aufstellen und es ist möglich, dafs dieselbe Erkläruug nicht auf alle anwendbar ist. Wir können erstens das Fehlen der Augen als Ergehnifs des Nichtgebrauches, und somit als Anpassung an die Umgehung und Lebensweise, ohne phylogenetische Bedeutung, auffassen; diese Ansicht hat gegenwärtig viele Anhänger. Eine zweite Erklärung aber schreiht dem Fehlen der Augen ontogenetische und phylogenetische Bedeutung zu und legt diesem Charakter einen grofsen Werth für das natürliche Eintheilungssystem hei. Herr Reed führt in der vorliegenden Ahhandlung aus der Entwickelungsgeschichte verschiedener Trilohiten den Nachweis, dafs für die Mehrzahl der Fälle diese Erklärung die zutreffende sei.

Zunächst zeigt er, dafs man bei den Trilobiten nach Lage und Beschaffenheit der Augen zwei Klassen zu unterscheiden hahe: einfache Augen, die hesser als Augenflecke zu bezeichnen sind, und zusammengesetzte. Eiue Vergleichung der in neuester Zeit hesonders durch Beecher erforschten, ontogenetischen Entwickelung verschiedener Trilobiten-Arten mit den Ergehnissen der hekannten geologischen Reihenfolge dieser Thierformeu rechtfertigt die Schlufsfolgerung, dafs die Charaktereigenthümlichkeiten eines grofsen Theiles der hlinden Trilohiten diejenigen der älteren, niedrigeren und mehr primitiven Familien und Gattungen sind, welche wegen ihrer phylogenetischen Stellung keine zusammengesetzten Augen haben. Wenu diese Thiere ein Sehorgan hesitzen, ist es nur ein „Augenfleck", der nicht homolog ist mit den zusammengesetzten Augen der höheren Formen. Andererseits zeigen die höheren, blinden Trilobiten, deren phylogenetische Stellung charakterisirt ist durch ihre grofse Structurähnlichkeit mit den Formen, welche zusammengesetzte Augen besitzen, Degenerationen, welche auf einen Zusammenhang der hezüglichen Organe mit dem zusammengesetzten Auge hinweisen.

Im speciellen werden in der Abhandlung die verschiedenen blinden Trilobitengenera zur Darstellung gebracht. An diese schliefst sich dann die Erörterung der Ursachen der Blindheit, für welche gewöhnlich der Aufenthalt in der Tiefsee angeführt wird; aber es läfst sich zeigen, dafs dic für diese Deutung angegebenen Gründe nicht stichhaltig sind. Eine Vergleichung der Lehensbedingungen der hlinden Trilohiten mit denen der modernen hlinden Crustaceen beschliefst die Abhandlung, welche zu folgenden Schlufsfolgerungen geführt hat:

Aus der Untersuchung der Natur und Vertheilung der hlinden Trilobiten hat sich gezeigt, dafs die grofse Mehrzahl derselhen primitive Formen sind, die wegen ihrer niederen phylogenetischen Stellung und ihres hohen geologischen Alters keine zusammengesetzten Augen hesitzen. Bei diesen blinden Trilohiten kann eine Anpassung an die Umgebung gar nicht in Frage kommen. Aher es giebt auch eine kleine Zahl hlinder Trilobiten, von denen wir annehmen müssen, dafs ihre Blindheit von

einer Entartung des Sehorgans infolge bestimmter Lebensbedingungen herrührt. Aus den physikalischen und biologischen Belegen ihres Vorkommens müssen wir annehmen, dafs verschiedene Factoren dasselbe Ergebnifs herbeigeführt haben. Wir haben gesehen, dafs auch unter den modernen Crustaceen die Blindheit ein Zustand ist, der durch eine Mannigfaltigkeit von Ursachen erzeugt wird und keineswegs immer von ihrer bathymetrischen Vertheilung und dem lichtlosen Wohnort abhängig ist. Dies scheint auch in der geologischen Vergangenheit der Fall gewesen zu sein, und jedes Beispiel mufs nach seinem eigenen Werthe und mit der nöthigen Berücksichtigung aller Umstände behandelt werden.

Jacques Loeb: Einflufs der Alkalien und Säuren auf die embryonale Entwickelung. (Arch. f. Entwickelungsmechanik. 1898, Bd. VII, S. 631.)

Verf. ging in seinen Versuchen von der Voraussetzung aus, dafs, falls es gelingen sollte, in einem sich entwickelnden Ei die synthetischen Vorgänge zu fördern, auch die Entwickelung dadurch eine Beschleunigung erfahren könnte. Eine solche künstliche Förderung sieht Herr Loeb unter anderem in einer Steigerung der Oxydationsvorgänge im Ei. Am besten wird dieselbe durch die Gegenwart schwacher Alkalien erzielt, die bekanntermafsen den Sauerstoff so zu sagen activiren, wie es z. B. aus dem günstigen Einflusse der stärkeren Alkalität des Blutes auf die Oxydationsvorgänge im Organismus, aus der Uebertragung des O durch Alkali bei der Oxydation von Zucker, Pyrogallol etc. hervorgeht. Die Säuren, die die Oxydationsvorgänge hemmen, sollten nach Verf. Voraussetzung auch der embryonalen Entwickelung ein verlangsamtes Tempo aufzwingen.

Die Versuche haben die Voraussetzung bestätigt. Verf. experimentirte mit Seeigeleiern (Arbacia). Es stellte sich heraus, dafs die in einer sehr verdünnten NaOH-Lösung gezüchteten Eier schon in einem Acht-Zellen-Stadium waren, zur Zeit, wo die Controleier sich zum erstenmale furchten. Das sogenannte Pluteusstadium wurde von den NaOH-Eiern ebenfalls früher als von den normalen erreicht, wobei die Plutei (junge Embryonen) auch in der Gröfse die Norm um etwas überragten.

Weiter konnte die Entwickelung nicht verfolgt werden, die Embryonen starben ab. Eine sehr verdünnte Salzsäurelösung hatte ein direct entgegengesetztes Ergebnifs. Die Eier hinkten darin den normalen in ihrer Entwickelung um ebenso viel nach, als ihr Vorsprung in der alkalischen Lösung betrug. A. G.

S. H. Vines: Das proteolytische Enzym von Nepenthes (II). (Annals of Botany. 1898, Vol. XII, p. 545.)

Vor etwa Jahresfrist berichteten wir über eine Untersuchung des Herrn Vines, die zu dem Nachweis führte, dafs, entgegen den Angaben von Dubois und Tschutkin und in Uebereinstimmung mit der älteren Anschauung und derjenigen Goebels, die Flüssigkeit der Kannenpflanze (Nepenthes) ein eiweifsspaltendes Enzym enthält. (Rdsch. 1898, XIII, 229.) Die in der vorliegenden Arbeit mitgetheilten Versuche beziehen sich zunächst auf die Einwirkung hoher Temperaturen, der Alkalien sowie des Filtrirens auf die Verdauungskraft des Saftes.

Die Ergebnisse bestätigten die früheren Angaben des Verf. hinsichtlich der grofsen Beständigkeit des Enzyms. Es scheint das widerstandsfähigste aller proteolytischen Enzyme zu sein. Wenn auch seine Wirksamkeit durch hohe Temperaturen oder Behandlung mit Alkalien leicht sehr vermindert werden kann, behält es doch stets noch einen Rest von Verdauungskraft, der sich in sehr langsamer Verdauung äufsert und der nur durch verhältnifsmäfsig starke Mittel vernichtet werden kann. Saft, der durch ein Berkefeldtsches Filter gegangen ist, hat gleichfalls noch etwas von seiner Verdauungskraft behalten, wenn er auch viel weniger wirksam erscheint, als die unfiltrirte Flüssigkeit. Dafs die letztere Thatsache nicht zur Stütze der Bacterientheorie herangezogen werden kann, geht daraus hervor, dafs die Wirksamkeit von Pepsin und Ptyalin durch Filtriren der sie enthaltenden Flüssigkeit in ganz ähnlicher Weise Abbruch erleidet.

In Uebereinstimmung mit den Ergebnissen von Versuchen, die Herr Vines bereits 1877 angestellt hatte, zeigen die neuen Untersuchungen, dafs in dem Drüsengewebe der Kannen ein Zymogen enthalten ist, aus dem das Enzym durch Säure in Freiheit gesetzt wird. Ohne Zweifel ist die ausgesprochen saure Reaction der Flüssigkeit in der noch geschlossenen Kanne (wo sie doch für die Verdauung nutzlos ist) in dieser Hinsicht von Bedeutung.

In der vorjährigen Arbeit gab Verf. an, dafs das hauptsächliche Eiweifsproduct der Verdauung ein Stoff sei, der mit Deutero-Albumose grofse Aehnlichkeit habe; die Anwesenheit eines echten Peptons, d. h. eines Eiweifskörpers, der bei Sättigung mit Ammoniumsulfat nicht niedergeschlagen wird, konnte damals nicht nachgewiesen werden. Jetzt ist es indessen Herrn Vines gelungen, die Gegenwart von Pepton, wenn auch in verhältnifsmäfsig geringer Menge, unter den Producten der Verdauung von Fibrin durch die Kannenflüssigkeit zu entdecken. Hierdurch wird die Klassification des Enzyms erleichtert. „Green hat gefunden, dafs das in keimenden Samen anwesende proteolytische Enzym in saurem Medium wirksam ist, wobei es eine verhältnifsmäfsig grofse Menge von Albumose nebst Pepton, Leucin und Tyrosin erzeugte; dafs es ein wirkliches tryptisches Ferment ist, welches sich von dem Trypsin des Pancreassaftes hauptsächlich dadurch unterscheidet, dafs es eines sauren Mediums für seine Verdauungsthätigkeit bedarf. In allen diesen Beziehungen . . . . . gleicht das proteolytische Enzym der Kannenpflanze ganz dem der keimenden Samen; es ist aber viel schneller und energischer in seiner Wirkung, und augenscheinlich von beständigerer Natur. Diese beiden proteolytischen Enzyme sind durch ihre Wirksamkeit in saurem Medium von denen unterschieden, die, wie das Papaïn und das Enzym in der Frucht von Cucumis utilissimus, in schwach alkalischem Medium am wirksamsten sind. Es ist eine bemerkenswerthe Thatsache, dafs alle diese Enzyme, was auch immer die Reaction des Mediums, in dem sie wirken können, sein mag, in ihrer Wirkungsweise im wesentlichen tryptisch sind; es ist in der That nicht unwahrscheinlich, dafs dies ein charakteristisches Merkmal aller pflanzlichen proteolytischen Enzyme ist.“ F. M.

H. Molisch: Die Secretion des Palmweines und ihre Ursachen. (Wiener akademischer Anzeiger. 1898, S. 263.)

Viele Palmen (Cocos nucifera, Phoenix dactylifera, Phoenix silvestris, Caryota urens, Borassus flabelliformis, Arenga saccharifera, Elaeis guineensis, Jubaea spectabilis) scheiden, wenn ihre Blüthenstände verletzt oder ganz amputirt werden, oder wenn der Stamm unterhalb der Krone verwundet wird, reichlich Zuckersaft aus. Man hat bisher allgemein angenommen, dafs dieses Bluten der Palmen als eine Folge von Wurzeldruck zu betrachten und in dieselbe Kategorie von Erscheinungen zu stellen sei, wie das im heimischen Klima bei Anbruch des Frühlings eintretende Bluten der Birke, des Weinstocks und des Ahorns.

Drei Umstände sprachen schon von vornhereiu gegen diese Auffassung und mufsten den Verdacht erwecken, dafs sich die Sache nicht so verhalten dürfte: 1. Wäre Wurzeldruck die Ursache, so müfste der Saft nicht blofs in der Krone, sondern auch an der Stammbasis aus Bohrlöchern fliefsen, und hier noch viel reichlicher, weil der Druck, mit welchem der Saft von der Wurzel emporgetrieben wird, mit der Stammhöhe abnehmen mufs. 2. Hierzu kommt die bedeutende Höhe blutender Palmen:

Arenga saccharifera erreicht eine Höhe bis 19 m, Borassus flabelliformis bis 22 m und Cocos nucifera nicht selten bis 28 m. Nach den gegenwärtigen Erfahrungen an unseren besten Blutern war es nicht sehr wahrscheinlich, dafs sich Wurzeldruck bis auf so bedeutende Höhen hin noch mit Intensität geltend machen sollte. 3. Und dies sollte im Gegensatze zum Bluten einheimischer Holzgewächse noch im Zustande völliger Belaubung selbst unter den günstigsten Bedingungen für Transspiration der Fall sein.

Versuche mit Cocos und Arenga haben denn auch gelehrt, dafs Wurzeldruck an der Stammbasis nicht oder kaum nachweisbar ist und dafs aus hier angebrachten Bohrlöchern selbst bei solchen Individuen, deren Blüthenkolben reichlich Zuckersaft ausschieden, kein Saft flofs. Die osmotische Kraft, welche den Zuckersaft hervorquellen macht, hat vielmehr ihren Hauptsitz bei Cocos im Blüthenstande selbst, und bei Arenga in der oberen Stammpartie, wahrscheinlich in der nächsten Umgebung des Blüthenkolbens.

Wenn Cocos Palmwein liefern soll, so wird der junge, noch in der Scheide eingeschlossene, 1 m lange Blüthenstand nach Entfernung der Scheide an der Spitze gekappt, wodurch die der Hauptspindel noch lose anliegenden Seitenspindeln decapitirt werden. Nach der Amputation fliefst nicht gleich Saft hervor. Nur wenn in den nächsten Tagen täglich zweimal die Schnittwunden erneuert werden, quillt Saft am vierten oder fünften Tage hervor. Wird dieser täglich erneuerte Wundreiz unterlassen, so unterbleibt das Bluten überhaupt.

Den schlagendsten Beweis dafür, dafs die osmotische Kraft, welche den Saft aus der Wunde hervorprefst, nicht in der Wurzelkraft, sondern bei Cocos im Blüthenstande selbst ihren Hauptsitz hat, liefert die Thatsache, dafs auch ein abgeschnittener, vom Baume vollständig abgetrennter Blüthenkolben 1 bis 2 Tage fortfährt zu bluten und nicht unbedeutenden Blutungsdruck entwickelt.

Soll Arenga Palmwein geben, so wird der ganze männliche Blütheustand amputirt, so dafs der Saft aus dem zurückbleibenden Stummel hervorquillt. Analog wie bei Cocos kommt auch hier reichlich Saft nur hervor, wenn der Kolbenstiel vor der Amputation mehrere Wochen hindurch jede Woche einmal mit einem Holzhammer geklopft wird. Es scheint also auch hier der durch die oftmalige Verwundung ausgeübte Wundreiz das reichliche Zuströmen von Zuckersaft zu veranlassen und sicherlich nicht der Wurzeldruck, da auch angezapfte Arenga-Palmen im unteren Theile des Stammes nicht bluten.

Literarisches.

Salmon-Fiedler: Analytische Geometrie der Kegelschnitte mit besonderer Berücksichtigung der neueren Methoden nach George Salmon frei bearbeitet von Wilhelm Fiedler. Erster Theil. Sechste Auflage. XXV und 441 S. 8°. (Leipzig 1898, B. G. Teubner.)

Bei der Abfassung des Buches „An introductory account of certain modern ideas and methods in plane and analytical geometry“ (London 1894), das wir auch in der Rundschau angezeigt haben, verfolgte die Verf. Fräulein Charlotte Angas Scott den Zweck, die Lücken auszufüllen, welche sich zwischen der alten Darstellung der analytischen Geometrie bei Salmon und dem jetzigen Stande der wissenschaftlichen Forschung finden. In der warm gehaltenen Besprechung dieses Werkes (Bulletin of the American Math. Soc. II, 265 bis 271) bemerkt der Recensent Herr F. N. Cole mit Recht hierzu: „Es ist aber der deutschen Ausgaben der Salmonschen Werke nicht Erwähnung gethan, die in manchen Fällen den Originalen weit überlegen sind.“ Diese aus Amerika stammende Anerkennung der Bestrebungen des deutschen Bearbeiters, das Werk bei jeder neuen Auflage in dem Sinne zu ergänzen, dafs es den Lernenden mit den wesentlichen allgemeinen Ergebnissen der Forschung bis zu dem Erscheinungsjahre bekannt macht, nehmen wir mit Vergnügen in unsere Anzeige der gegenwärtigen Auflage auf, weil damit das beste über die Ausgaben der Salmonschen Werke aus der Feder des Herrn Fiedler gesagt ist. Im übrigen wollen wir über die neue Auflage eines so weit verbreiteten Buches nicht viel hinzufügen. Die Theilung der „Kegelschnitte“ in einen elementareren ersten Theil und einen die allgemeinen Theorien behandelnden zweiten hatte schon in der fünften Auflage (1887/88) stattgefunden. Ueber die jetzt eingetretenen Aenderungen braucht nur bemerkt zu werden, dafs die gemachten Zusätze die Ordnung der Artikel nicht ändern. Die Zahl der viel benutzten Uebungsbeispiele ist auf 527 gestiegen; eine Reihe derselben (von §§. 99 bis 248) betrifft die Metrik der collinearen Ebenen. Diejenigen Abschnitte, welche beim ersten Lesen übergangen werden können, sind durch Sternchen bezeichnet. Das alphabetische Sachregister soll dem zweiten Theile beigegeben werden; der vorliegende enthält dafür ein eingehendes Inhaltsverzeichnifs. — Als vollständiges Werk über die analytische Geometrie wird die Fiedlersche Bearbeitung der Salmonschen Lehrbücher neben den neu verfafsten Werken anderer Autoren auch in der Gegenwart stets ihren Platz behaupten; für Anfänger, die sich in den Gegenstand vertiefen wollen, ist der erste Theil der Kegelschnitte eine vortreffliche Einführung. E. Lampe.

Lassar-Cohn: Die Chemie im täglichen Leben. Gemeinverständliche Vorträge. Dritte Auflage. kl. 8. 317 S. (Hamburg und Leipzig 1898, Leop. Voss.)

Wenn von einem Werke zwei Jahre nach seinem ersten Erscheinen schon die dritte Auflage auf den Markt tritt (über die erste und zweite Auflage vergl. Rdsch. 1896, XI, 424; 1898, XIII, 102), so bedarf es keiner weiteren Empfehlung, und der Berichterstatter kann sich nahezu auf die Registrirung dieser erfreulichen Thatsache beschränken. Während die zweite Auflage gegen die erste nicht unbedeutend vermehrt war, hat sich die dritte ziemlich genau in den Grenzen der zweiten gehalten. Es erscheint wünschenswerth, dafs auch die vermuthlich bald folgenden weiteren Ausgaben die jetzige Seitenzahl nicht wesentlich überschreiten mögen. Denn wenn auch der Umfang der chemischen Wissenschaft und ihrer Anwendungen von Jahr zu Jahr in rapidem Mafse wächst, so gilt dies doch keineswegs von der Aufnahmefähigkeit eines noch so lernbegierigen Publicums. Damit aber beginnt vielleicht der schwierigere Theil der Aufgabe eines wahren Volkslehrers. Es gehört eine unzweifelhafte Selbstverleugnung dazu, gegenüber dem Anwachsen des Wissenswerthen früher gelehrtes fallen zu lassen. Handbücher müssen ihrer Natur nach von Auflage zu Auflage wachsen; ein gutes Lehrbuch sollte dies schon nach Möglichkeit vermeiden — für ein Volksbuch aber wäre es das Zeichen zum Niedergange. Wünschen wir daher dem Werkchen eine weitere rasche Aufeinanderfolge neuer Auflagen vom Umfange der jetzigen — in der Beschränkung zeigt sich erst der Meister! — Für die Folge sei der Herr Verf. aber noch einmal darauf hingewiesen, dafs Fuchsin auf Baumwolle nicht mit Thonerde, sondern durch Tannin fixirt wird (S. 150 der III. Auflage). R. M.

J. Steiner: Die Functionen des Centralnervensystems und ihre Phylogenese. III. Abth. Die wirbellosen Thiere. 154 S. mit 1 Tafel. 8°. (Braunschweig 1898, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Verf. bespricht in vorliegendem Heft eingehender eine Reihe von Versuchen an Vertretern verschiedener Klassen wirbelloser Thiere, über deren Ergebnisse er bereits im Jahre 1890 in den Sitzungsberichten der Berliner Akademie eine kürzere Mittheilung veröffentlicht hatte (vgl. Rdsch. 1890, V, 189). Im Anschlufs an seine

früheren Studien über die Functionen des Centralnervensystems der Wirbelthiere (vgl. Rdsch. 1888, III, 521) hatte sich Verf. die Frage gestellt, ob auch bei wirbellosen Thieren ein dem Gehirn der Vertebraten functionell gleichwerthiges Organ vorhanden sei, und hatte dabei das Gehirn als charakterisirt betrachtet „durch das allgemeine Bewegungscentrum in Verbindung mit den Leistungen wenigstens eines der höheren Sinnesnerven". Da nun die Verbindung des zu untersuchenden nervösen Centrums mit Sinnesnerven meist durch einfache Präparation zu erweisen ist, so erstreckte sich die experimentelle Prüfung nur auf die Frage nach dem Vorhandensein eines Bewegungscentrums, d. h. eines „secundären Innervationscentrums" für die willkürliche Muskulatur. Die Prüfung bestand in einseitiger Zerstörung bezw. Abtragung des zu untersuchenden Centraltheils oder auch in einseitiger Durchschneidung der denselben mit dem übrigen Nervensystem verbindenden Commissur. Wurde nun durch einen solchen Eingriff die geradlinige Bewegung des betreffenden Thieres in eine Kreisbewegung verwandelt, so sah Verf. den Beweis als erbracht an, dafs das zur Hälfte zerstörte — bezw. durch Durchschneiden der Commissur zur Hälfte ausgeschaltete — Organ das Bewegungscentrum enthalten habe, und demnach als Gehirn zu betrachten sei. Aufgrund dieser Versuche hatte Verf. schon damals ausgesprochen, dafs das Dorsalganglion der Arthropoden ein wahres Gehirn sei, dafs dagegen die Anneliden, die unsegmentirten Würmer und die Mollusken ein Gehirn nicht besitzen. Das Dorsalganglion dieser Thiere sei vielmehr nur als ein „Sinneshirn" oder „Cerebroid" zu bezeichnen. Gewisse Erscheinungen, welche Verf. an ihres Dorsalganglions beraubten Cephalopoden (Octopus) beobachtet hatte, veranlafsten ihn, diesem Organ bei den Tintenfischen die Bedeutung eines Grofshirns, analog dem der Wirbelthiere, beizulegen.

Die nunmehr erschienene, eingehendere Darstellung der Versuche und der vom Verf. daraus gezogenen Schlüsse — deren Fertigstellung durch verschiedene Umstände sehr lange verzögert wurde — fügt den in der ersten Mittheilung kurz dargelegten Befunden sachlich neues nicht hinzu. Verf. giebt zunächst einen kurzen geschichtlichen Ueberblick über die früher von anderen Autoren angestellten, einschlägigen Versuche, schildert dann seine eigenen Experimente unter genauer Angabe der Technik, und betont nochmals die ausschlaggebende Bedeutung des von ihm zur Prüfung angewandten Verfahrens. Er betont, dafs bei allen von ihm untersuchten Arthropoden (es waren mehrere Crustaceen, Insecten und Myriapoden) die Zerstörung, bezw. Ausschaltung des halben Dorsalganglions ausnahmslos Kreisbewegung zur Folge hatte, und hält sich demnach für berechtigt, auch bei denjenigen Thieren, deren Ortsbewegungsvermögen durch Entfernung des ganzen Dorsalganglions, ja des ganzen Kopfes, in keiner Weise nachtheilig beeinflufst wurde (Insecten, Myriapoden, Oniscus murarius), doch das Dorsalganglion als Bewegungscentrum zu betrachten. Die durch einseitige Zerstörung hervorgerufene Kreisbewegung erklärt Verf. durch den einseitigen Ausfall der vom Dorsalganglion ausgehenden „secundären Innervation". In diesem Falle sollte man nun erwarten, dafs die Kreisbewegung um die gelähmte Seite herum erfolgen müfste. Nun zeigte sich aber im Gegentheil, dafs z. B. Krebse, deren rechte Dorsoventralcommissur durchschnitten war, ausnahmslos Kreisbewegung nach links, also nach der unverletzten Seite zu, ausführten. Verf. folgert daraus des weiteren, dafs im Unterschlundganglion eine partielle Faserkreuzung stattfinde, derart, dafs Zerstörungen des rechten Dorsalganglions Lähmung der linken Körperseite hervorrufe und umgekehrt. Verf. erinnert dabei an die Pyramidenkreuzung im Nackenmark der Wirbelthiere, und schlägt für das Unterschlundganglion der Arthropoden die Bezeichnung „Nachhirn" vor.

Weitere Untersuchungen wurden in der Weise angestellt, dafs bei Krebsen die Längscommissuren des Bauchmarkes an verschiedenen Stellen theils einseitig, theils beiderseitig durchschnitten und darauf die durch Reizung verschiedener Körperstellen hervorgerufenen Reactionen geprüft wurden. Verf. fafst die Ergebnisse dieser Versuche, deren er nur wenige anstellte, dahin zusammen, dafs das Fehlen des Dorsalganglions, bezw. die Unterbrechung der leitenden Verbindung mit demselben, den Uebergang eines Reizes von einer Seite des Körpers zur anderen erschwere. Der Umstand, dafs nach einseitiger Durchschneidung der Längscommissur zwischen viertem und fünftem Bauchganglion Reizung des letzten Gehfufses auf der unverletzten Seite Abwehrbewegungen aller auf derselben Seite gelegenen Gliedmafsen, auf der anderen Seite aber nur Bewegung der hinter der Durchschnittsstelle gelegenen Beine hervorrief, führt Verf. zu der Frage, ob vielleicht innerhalb der Commissuren motorische Impulse nur in centrifugaler, sensible Erregung nur in centripetaler Richtung geleitet werden können.

Ein die Phylogenese des Nervensystems behandelndes Kapitel führt aus, dafs die Arbeitstheilung innerhalb des Centralnervensystems, durch welche das Bewegungscentrum in das Gehirn verlegt wurde, innerhalb der drei Thierstämme der Arthropoden, Mollusken und Vertebraten getrennt erworben und entwickelt wurde.

In einem Schlufskapitel erörtert Verf. noch die mit dem Hauptthema nicht in engerem Zusammenhange stehende Frage nach dem Gleichgewichtssinn der wirbellosen Thiere. Aufgrund der im Jahre 1887 von Delage publicirten, vom Verf. zumtheil nachgeprüften Versuche kann Verf. die Otocysten allein nicht für die Gleichgewichtsempfindung vermittelnde Organe halten, nimmt hierfür vielmehr das Zusammenwirken dreier verschiedener Sinnesempfindungen in Anspruch, nämlich den „Körperfühlsinn, den Sehsinn und den Gehörsinn". Ohne auf dieses, wie gesagt, nur in lockerem Zusammenhange mit dem übrigen Inhalt stehende Kapitel hier näher eingehen zu können, sei nur bemerkt, dafs Verf. von früheren, diesen Gegenstand berührenden Veröffentlichungen nur die bereits mehr als zehn Jahre zurückliegenden Arbeiten von Delage und Engelmann citirt, von der ziemlich reichen, seitdem erschienenen Literatur jedoch nichts erwähnt.

Was nun die Hauptfrage, welche Verf. in vorliegender Schrift erörtert, betrifft, die Frage, ob das Dorsalganglion wirklich als Bewegungscentrum angesehen werden kann, so will es dem Ref. doch recht bedenklich vorkommen, ein Organ, dessen völliges Fehlen die Locomotion nicht wesentlich beeinträchtigt, als Bewegungscentrum zu bezeichnen. Nun giebt aber Herr Steiner selbst für die von ihm untersuchten Insecten, Myriapoden und Isopoden an, dafs sie nach völliger Zerstörung des Dorsalganglions noch coordinirte Geh-, bezw. Flugbewegungen ausführen.

Das Manuscript zu vorliegender Arbeit ist, wie Verf. mittheilt, bereits im Mai 1897 abgeschlossen gewesen. Es sind dem Verf. demnach die seitdem erschienenen eingehenden Untersuchungen von Bethe über das Centralnervensystem von Carcinus maenas und einer ganzen Reihe anderer Arthropoden (Rdsch. 1898, XIII, 122) noch nicht bekannt gewesen. Aus diesen Versuchen ergiebt sich aber manches, was mit den Steinerschen Anschauungen schwer zu vereinigen ist. Nicht nur beobachtete Bethe, dafs gerade nach Ausschaltung des dorsalen Ganglions die Gliedmafsen in fast beständiger Bewegung waren, wenn auch spontane Locomotion nicht mehr erfolgte — so dafs er das Dorsalganglion geradezu als „reflexhemmendes Organ" ansieht —, sondern er bestreitet auch aufgrund seiner Versuche, dafs einseitige Zerstörung dieses Ganglions Kreisbewegungen zur Folge haben müsse. Vielmehr beobachtete er in einzelnen solchen Fällen auch geradlinige Bewegung.

Auch ein Umdrehen aus der Rückenlage in die Bauchlage hat Bethe bei solchen Tbieren beobachtet, ein Versuch dazu wurde häufig gemacht. Durch zahlreiche Reizversuche an Thieren mit an sehr verschiedenen Stellen theils einseitig, theils doppelseitig durchschnittener Längscommissur kam Bethe zur Aufstellung einer Reihe empirischer Gesetze über die Reizleitung, welche zumtheil durch die Steinerschen Versuche bestätigt werden, während andere dieser Versuche sich ihnen nicht einfügen. Es ist selbstverständlich nicht möglich, an dieser Stelle auf diese zumtheil etwas complicirten Verhältnisse und die bei den Versuchen beider Autoren im einzelnen sich ergebenden Widersprüche näher einzugehen, es sei nur hervorgehoben, dafs der von Bethe, Steiners früheren Angaben gegenüber erhobene Vorwurf, dafs seine Schlufsfolgerungen nicht immer durch einwandsfreie Versuche gestützt werden, wohl nicht ganz unberechtigt ist. Es sei übrigens noch ausdrücklich darauf hingewiesen, dafs die hier inbetracht kommenden vivisectorischen Versuche zumtheil ganz aufserordentliche tecbnische Schwierigkeiten hieten, und dafs es weiteren Untersuchuugen überlassen bleiben mufs, zu entscheiden, inwieweit die zumtheil widersprechenden Befunde beider Beobachter hierin ibre Erklärung findeu.

R. v. Hanstein.

Hans Solereder: Systematische Anatomie der Dicotyledonen. Ein Handbuch für Laboratorien der wissenschaftlichen und angewandten Botanik. Lief. 1. (Stuttgart 1898, Ferd. Enke.)

„Die nächsten hundert Jahre gehören der anatomiscben Methode", äufserte Radlkofer, der eigentliche Begründer dieser Methode, 1883 in einer Festrede zu München. Seitdem sind eine aufserordentlich grofse Zahl von Arbeiten veröffentlicbt worden, die die wissenschaftliche Verwerthung anatomischer Merkmale für die Systematik zum Gegenstand hatten, nnd wenn auch die Hoffnungen derjenigen, die da glauben, dafs in der nenen Methode das Universalmittel zur Lösung systematischer Fragen gewonnen sei, sich nicht erfüllt haben, so finden doch die Untersuchungen anf diesem Gebiet bei den Systematikern jetzt allgemein Anerkennung und Berücksichtigung. Unter solchen Umständen wird durch das Werk, dessen erste Lieferung hier vorliegt, eine tbatsächlich vorhandene Lücke ausgefüllt, wenigstens zumtheil, da Verf. nicbt sämmtliche Abtheilungen der höheren Pflanzen in den Kreis seiuer Betrachtung zieht. Zum ersten male findet man bier die Resultate zusammengestellt, die durch die eifrige Thätigkeit so vieler Forscher für die Anatomie der Dicotylen gewonnen worden sind. Wenige möchten auch mehr herufen sein zu einer solchen Arheit, wie der Verf., der als ein Schüler uud Mitarbeiter Radlkofers von regstem Interesse für die Entwickelung der anatomisch-systematischen Methode heseelt ist. Der Plau des Buches ist folgender. Die Einleitung behandelt im wesentlichen den Werth der auatomischen Methode und der anatomischen Merkmale und die damit in Verbiudung stehenden Fragen; wir werden in einem Auszuge auf diese Darstellung zurückkommen. Der Haupttheil euthält dann die Schilderung der anatomiscben Verhältnisse in den einzelueu Familieu. Die Reihenfolge ist die des Beutham-Hookerschen Systems. An der Spitze der Beschreibuug einer jedeu Familie findet sich eine kurze Uebersicht der auatomischen Merkmale, mit deren Hülfe sich feststellen läfst, oh irgeud eine Pflanze als Familienangehörige angesprochen werden kann oder nicht. Darauf werden Blatt- uud Axenstructur eingebend heschriehen nnd häufig dnrch Abhildungen (zum grofsen Theil nach Originalzeichnuungen des Verf.) veranschaulicht. Zuweilen werden auch Angaben gemacht über den Bau der Wurzel, aber wegen ihrer geringen Wichtigkeit nicht in so eingehender Weise. Am Ende der Besprechung einer jedeu Familie ist die his 1898 erschienene Literatur zusammengestellt. Die vorliegende Lieferung beginnt mit den Ranunculaceen und hringt als letzte vollständig hehandelte Familie die Ilicineen. Mit vier Lieferungen von gleicbem Umfang wird das Werk vollständig sein. F. M.

H. Eck: Verzeichnifs der mineralogischen, geognostischen, urgeschichtlichen und halneographischen Literatur von Baden, Württemberg, Hohenzollern nnd einigen angrenzenden Gegendeu. 452 S. Nachträge nnd zweite Fortsetzuug. (Mittheilungen der Grofsherzogl. Badischen geologischen Landesanstalt. Heidelberg, 1898.)

Dieses Verzeichnifs der im Titel geuannten Literatur liegt bereits in mehreren dicken Bänden vor; es findet seiue Fortsetzung bis iu die neueste Zeit in dem vorliegendeu, stattlichen Baude. Das ganze ist nun zu einem riesigen Werke angeschwollen: Ein Zeugnifs von der erstaunlichen Arheitskraft und Lust des Verf. und zugleich ein Beweis von der schier ungeheuerlicben Schreihlust Anderer; deun diese Fülle von Literatur gilt ja doch nur einem kleinen Gebiete der Erde. Allerdings führt der Verf. auch solche Arbeiten auf, die nicht gerade nur auf dieses Gehiet Bezug hahen, aber doch in irgend einer Weise dasselbe berühren. Eine Frage ist es freilich, ob es räthlich sein wird, auf die Dauer auch alles von den Zeitungen gehrachte aufzunebmen; denn diese bringen ja mancherlei, was keiue branchbare Grundlage für weitere Untersuchungen ahgieht. Aber es mag wohl scbwer oder gar unmöglicb sein, hier eine Grenze zu ziehen, so dafs man vor der Wahl stehen würde: Alles in den Zeitungeu über das betreffende Gehiet steheude oder Nichts. Wie dem auch sei, derartige mit der peiulichen Gewissenhaftigkeit des Verf. gemachte Literaturverzeichuisse sind mühselige Arbeiten, für welche man nicht dankbar genug sein kann.

Branco.

Vermischtes.

In der Sitznng der Berliner Akademie der Wissenscbaften vom 23. Februar überreichte Herr Auwers den Schlufsband des „Berichtes über die deutschen Beobachtungeu der Venusdurcbgänge vou 1874 uud 1882", Band I. Geschicbte des Unteruehmeus und Actenstücke der Verwaltung. — Herr Fuchs legte eiue Mittheilung des Prof. M. Hamburger in Berlin „Ueher die singulären Lösungen der algehraischeu Differentialgleichungen höherer Ordnung" vor. Die Notiz enthält die vollständige Angahe der charakteristischen Merkmale für die siugulären ersten Integrale eiuer gewöhnlicheu Differentialgleichuug n^{ter} Orduuug. Der Ausgangspunkt der Betrachtung wird einerseits von der Differentialgleichung selhst, andererseits von deu vollständigen ersten Integralen genommen.

Ueber die Wirkung eines Spaltes auf Hertzsche Wellen hat Herr K. Waitz Beobachtungen angestellt. Ein Spalt läfst Wellen nur hindurch, wenu seine Richtung senkrecht zu der des Erregers ist. Man beohachtet nun, dafs die Intensität der hiudurchgelassenen Wellen von der Länge des Spaltes abhängt. Ist der Spalt gegeu die Wellenlänge der elektrischeu Schwingungen klein, so wächst zunächst die Intensität der durchgelassenen Wirkung, wenn mau den Spalt verläugert. Sie erreicht bei einer hestimmten Länge ein Maximum. Beobachtet man an der Mitte des Spaltes, so nimmt bei weiterem Verlängeru die Intensität wieder his Null ab. Dagegen findet man nun über den Mitten der beiden Hälften eiue maximale Wirkung. Offenhar treten hier die öfter beohachteten Resonanzwirkungen auf; der Spalt schwingt in irgend einer Weise mit. Zeigt sich in der Spaltmitte die maximale Wirkung, so wird sie durch Ueberhrücken des Spaltes momentan aufgehohen. Zeigen sich Maximalwirkungen über den Mitten der Hälften, so werden diese beim Ueberbrücken der Spaltmitte nicht

aufgehobeu, da sich hier eben ein Knoten befindet. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXVI, S. 308.) O. B.

Unter den im Laufe von 10 Jahreu sehr zahlreich untersuchten Exemplaren von Ascaris megalocephala waren Herru Oscar Hertwig zwei aufgestofsen, deren Gebärmutter frei war von lebenden Samenkörpern, die in der Regel bei jedem Weibchen sehr zahlreich angetroffen werden. Da nun auch bei den beiden zweifellos seit längerer Zeit nicht begatteten Individuen fortwährend reife Eier aus dem Ovarium in die Gebärmutter eintraten, beuutzte Herr Hertwig die Gelegenheit, die weitere Eutwickelung der unbefruchteten Ascaris-Eier zu verfolgen. Er fand, dafs das Keimbläschen, wie an befruchteten Eiern, zu schrumpfen und sich aufzulösen begann; aus der chromatischen Substanz bildete sich eine charakteristische Vierergruppe von Chromosomen, aufserdem war im Kernsaft ein echter Nucleolus wahrzunehmen, der sich etwas später auflöste und verschwand. Hierauf rückte die Vierergruppe, deren einzelne Chromosomen kürzer und dicker geworden waren, in achromatische Substauz eiugehüllt, au die Oberfläche des Eies in die bekaunte Stelluug der Richtuugsspindel, ohne dafs es aber zur Bildung einer deutlichen Spindel gekommen wäre. Während dieser Veränderungen war das Ei in die Mitte der Gebärmutter gerückt, uud um den Dotter hatte sich eine feste, glänzende Dotterhaut gehildet, die gewöhnlich als Zeichen einer eingetretenen Befruchtuug entsteht, sowie der Samenfaden mit der Eirinde in Berührung gekommen, und welche das Eindringen weiterer Samenelemente unmöglich macht. Die Dotterhaut kann also im unbefruchteten Ascarisei sich gleichfalls infolge anderer Reize bilden. Weitere Veränderungen traten am Ei nicht auf, es gelangte so zur Ablage uach aufsen, nach welcher es wahrscheinlich zugrunde ging. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften. 1898, S. 673.)

Schimmelpilze als Holzzerstörer. Herr Marshall Ward säete Sporen von Reiukulturen des bekannten Pinselschimmels (Penicillium) auf sterilisirte Blöcke von Tannenholz, die im März geschuitteu worden waren, und faud, dafs sich der Pilz gut entwickelte und reichlich Conidienträger mit Sporen erzeugte. Schnitte durch das iuficirte Holz lehrten, dafs die Hyphen des Schimmelpilzes in die stärkeführenden Zellen der Markstrahlen eindrangen und die ganze Stärke verzehrten. Das Harz hlieb unberührt. Iu drei Monate alten Kulturen sah man die Hyphen tief iu der Substanz des Holzes durch die Hoftüpfel von Tracheide zu Tracheide geheu. Controlschnitte von nicht inficirtem Holz enthielten reichlich Stärke uud keine Spur von Pilzhyphen. Indem Herr Ward an die von vieleu Forschern nachgewieseue, aufserordeutliche Widerstandsfähigkeit des Penicillium gegen Anaesthetica und seine geringen Bedürfnisse hinsichtlich der Menge organischer Nährstoffe erinnert, spricht er die Vermuthuug aus, dafs der Pinselschimmel bei der Einleitung und Fortführung der Zerstörung des Holzes eine weit thätigere Rolle spiele, als man bisher angenommen habe, und dafs er kein blofser Begleiter mächtigerer, holzzerstörender Pilze sei. (Annals of Botany. 1898, Vol. XII, p. 565.) F. M.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat den Prof. E. Ray Lankester uud den Prof. Helmert (Potsdam) zu correspondirenden Mitgliedern erwählt.

Die Belgische Akademie der Wissenschaften hat die Herren Prof. L. Cremoua (Rom), uud Prof. Alex. Karpinski (Petersburg) zu auswärtigen Mitgliedern erwählt.

Ernannt: Honorarprofessor Dr. König an der Akademie zu Münster zum ordentlichen Professor für Nahrungsmittelchemie; — Privatdocent Dr. Curt Hassert in Leipzig zum aufserordentlichen Professor der Geographie an der Universität Tühingen; — der Astronom Dr. Thomas J. See zum Professor der Mathematik au der Naval Academy Anuapolis; — Prof. W. F. R. Weldon, F. R. S., zum Linacre Professor für vergleichende Anatomie zu Oxford als Nachfolger von Ray Laukester; — Prof. Dr. Geppert au der Universität Bouu zum ordentlicheu Professor der Pharmakologie an der Universität Giefsen.

Berufen: Prof. Schilling von der technischen Hochschule in Karlsruhe als aufserordentlicher Professor der Mathematik an die Universität Göttingen.

Gestorben: Am 1. März in München der Prof. an der technischen Hochschule Dr. Wilhelm v. Miller, Mitglied der Akademie der Wisseuschaften, 50 Jahre alt; — Sir Johu Struthers, emerit. Professor der Anatomie an der Uuiversität Aberdeen, 66 Jahre alt; — in Stralsund der Mathematiker Prof. Friedrich v. Lühmaun.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Ueber unsere gegenwärtige Kenntnifs vom Ursprung des Menschen. Rede von Ernst Haeckel (Bonn 1898, Emil Strauss). — Geschichte des Lebensmagnetismus uud des Hypuotismus von H. R. Paul Schroeder, Lfg. 1 und 2 (Leipzig 1899, Strauch). — Die deutschen Pflanzennamen von Prof. Dr. W. Meigen (Berlin 1898, Allg. Sprachverein). — Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie vou F. Fittica f. 1891, Heft 7 (Braunschweig 1898, Friedr. Vieweg & Sohn). — Ueber eiue ueue Erscheiuung bei elektrischen Entladungen in verdünnten Gasen von Dr. Ludwig Fomm (S.-A.). — Communications from the Physical Laboratory at the University of Leiden by Prof. Dr. H. Kamerlingh Onnes, Nr. 27, 36, 42, 43, 44 (S.-A.). — Versuche an Becquerelstrahlen von J. Elster und H. Geitel (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Auf dem astrophysikalischen Ohservatorium zu Potsdam ist den Herreu Scheiner und Ludendorff eine Spectralaufnahme des Andromedanebels an einem lichtstarken Apparate bei $7^1/_2$ stündiger Belichtuug gelungen. Das Spectrum zeigt die gröfste Uebereinstimmung mit dem Sonnenspectrum, sogar inbezug auf die relativen Intensitäten der einzelnen Spectralhezirke. Namentlich ist das der G-Gruppe im Sonnenspectrum entsprechende Absorptionsband stark ausgeprägt. Von hellen Nebellinien ist dagegen keine Spur zu erkennen. Dieses Ergebnifs bestätigt die aus anderen Gründen für wahrscheinlich zu erachtende Ansicht, dafs der Andromedanebel ein Sternhaufen ist. Und zwar ist er spiralförmig gehaut, was auch von unserer Milchstrafse anzunehmen ist, so dafs in Wirklichkeit der grofse Andromedanebel nichts anderes als eine ferne Milchstrafse wäre, deren Sterne durchschnittlich dem II. Spectraltypus näher stehen als die vorwiegend zum I. Typus gehörendeu Sterne unseres Systems.

Herr Belopolsky hat aus Spectralaufnahmen erkanut, dafs der Stern ϑ Ursae majoris ein Doppelstern ist; die Linieuverschiebungen geben uämlich eine zwischen $+0{,}9$ und $+21{,}8$ km wechselnde Geschwindigkeit längs der Gesichtslinie in einer fünf his sieben Tage dauernden Periode.

Ein neuer Komet, der beiuahe mit freiem Auge sichtbar ist, wurde am 3. März von L. Swift entdeckt. Er stand am 6. März 16,5h M. E. Z. in $AR = 3\,\mathrm{h}\,36{,}7\,\mathrm{m}$, Decl. $= -24°\,8'$, tägliche Bewegung $-5{,}7$ m und $+1{,}5°$.

Ferner wurde am 5. März von Prof. M. Wolf in Heidelberg ein Komet eutdeckt, der wohl mit dem Tuttle'schen Kometen von 13 Jahren Umlaufszeit identisch sein dürfte. Nach der Berechuung vou J. Rahts in Königsberg ist der Lauf des Kometen der folgende:

13. März	$AR =$	1 h 29,9 m	Decl. $=+$	$32°\,17'$ $H = 0{,}70$
17.		1 45,0	$+$	31 31 0,75
21.		2 0,2	$+$	30 40 0,80
25.		2 15,4	$+$	29 44 0,86

Die Position bei der Auffiudung würde eine Correction dieser Rechnuug um $+16$ m in AR uud $-2°$ in Decl. liefern. A. Berberich.

Berichtigung.

S. 117, Sp. 2, Zl. 43 v. o. lies: „Apseudes“ statt „Apsendes“; S. 118, Sp. 2, Zl. 22 v. o. lies: „Hertwig“ statt „Herting“.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrafse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 25. März 1899. Nr. 12.

Ueber die jährliche Variation der erdmagnetischen Kraft.

Von Dr. G. Schwalbe in Potsdam.

Die Weiterentwickelung der Gaussschen Theorie des Erdmagnetismus hat in neuerer Zeit durch Forscher wie Schuster, v. Bezold u. A. zu recht interessanten Ergebnissen geführt. So haben die ausgezeichneten Untersuchungen über die jährliche Periode den Beweis geliefert, dafs die dieselbe bedingenden Ströme oberhalb der Erde in der Atmosphäre ihren Sitz haben müssen und dafs sie auf der nördlichen Halbkugel zur Tageszeit gegen, zur Nachtzeit mit dem Uhrzeiger kreisen müssen. Ferner geht aus dieser Theorie hervor, dafs der normale Erdmagnetismus durch Ströme bedingt ist, welche unterhalb der Erde von Ost nach West kreisen. Bei der theoretischen Bedeutung der täglichen Periode erschien es nicht uninteressant, auch einmal das Wesen der jährlichen Periode genauer zu untersuchen [1]).

Als jährliche Periode ist der Rest der jährlichen Variation anzusehen, welcher nach Eliminirung der täglichen Periode und der Säcularvariation übrig bleibt und welcher in jedem einzelnen Jahre einen ziemlich ähnlichen Verlauf zeigt. Zu ihrer Berechnung kann man sich daher eines einfachen, algebraischen Verfahrens bedienen, indem man zunächst die in der Publication gegebenen Monatsmittel benutzt, welche von dem Einflufs der täglichen Periode frei sind. An diesen hat man dann noch eine Correction anzubringen, welche von der Säcularvariation herrührt unter der Annahme, dafs die Säcularvariation innerhalb eines Monates der zwölfte Theil derjenigen des ganzen Jahres ist. Nach einem noch exacteren Verfahren wurde die jährliche Periode für Potsdam abgeleitet, indem dieselbe nach der Besselschen Formel als Function der Sonnenlänge, welche der Periode des Jahres entspricht, dargestellt wurde. Es wurden mehrere Stationen, auch in den Tropen und auf der südlichen Halbkugel gelegene, verwerthet, wobei sich folgende Resultate ergaben:

1. Es existirt eine ausgesprochene jährliche Periode des Erdmagnetismus, so dafs die Componenten der erdmagnetischen Kraft als Function der Sonnenlänge sich darstellen lassen.

2. Auf der nördlichen Halbkugel hat die Verticalintensität ein Minimum im Sommer und ein Maximum im Winter, während westliche Declination und Horizontal-Intensität das Maximum im Sommer, das Minimum im Winter anfweisen; ein geringes secundäres Maximum hat der Januar zwischen zwei Minimis im Spätherbst und Spätwinter, von denen bald das eine, bald das andere zum Hauptminimum wird.

3. Die Beobachtungen über Horizontal-Intensität ergaben für die südliche Halbkugel das entgegengesetzte Verhalten, wie auf der nördlichen, d. h. ein Maximum zur Zeit des nördlichen Winters, ein Minimum zur Zeit des nördlichen Sommers.

Versuchen wir nun aus diesen Thatsachen theoretische Schlufsfolgerungen zu ziehen. Zunächst kann man aussagen, dafs der Zunahme der Horizontal-Intensität vom Winter zum Sommer auf der nördlichen Halbkugel ein Zusammendrängen der magnetischen Gleichgewichtslinien zur warmen Jahreszeit entspricht. Diese Gleichgewichtslinien verlaufen in unseren Gegenden wegen der westlichen Declination in der Richtung von Nord-Ost nach Süd-West. Da bei uns die westliche Declination im Sommer zunimmt, so wird die Neigung der Gleichgewichtslinien in dieser Richtung ebenfalls vergröfsert werden.

Versuchen wir noch einige Schlufsfolgerungen über den Sitz der Kraft zu ziehen, welche die jährliche Periode bedingt:

Die Zunahme der westlichen Declination vom Winter zum Sommer bei gleichzeitiger Zunahme der Horizontal-Intensität läfst nur die Deutung zu, dafs das Nordende der Magnetnadel im Sommer von einem Südpole beeinflufst wird, was unter Anwendung der Sätze über die Wirkung des Solenoïds entweder Strömen entspricht, welche unterhalb der Erdoberfläche in der Richtung von Ost nach West, d. h. im Sinne des Uhrzeigers kreisen oder in der Atmosphäre in der entgegengesetzten Richtung. Will man entscheiden, welche von den beiden Möglichkeiten die richtige ist, so mufs man das Verhalten der Verticalintensität berücksichtigen. Dieselbe erfährt, wie wir gesehen haben, im Sommer eine Schwächung, d. h. das Nordende hat die Tendenz, sich von der Erdoberfläche zu entfernen. Würden die Ströme innerhalb der Erde ihren Sitz haben, so müfsten sie bei diesem Verhalten der Inclinationsnadel entgegengesetzt dem Sinne des Uhrzeigers sich bewegen. Dies widerspricht aber den oben angeführten Thatsachen. Es bleibt sonach nur die Möglichkeit übrig, dafs die

[1]) Ausführlicheres vgl. Meteorologische Zeitschrift. 1898, Bd. XV, S. 449.

jährliche Aenderung der erdmagnetischen Kraft durch Ströme veranlafst wird, welche oberhalb der Erde kreisen. Bei dem entgegengesetzten Verhalten der südlichen Halbkugel müssen analoge Betrachtungen zu demselben Resultate führen.

Thomas Preston: Strahlungserscheinungen im Magnetfelde. (Nature. 1898, Vol. LIX, p. 224.)

Die complicirten Erscheinungen, welche im Anschlufs an die Entdeckung Zeemans von der Einwirkung des Magnetismus auf die Lichtemission von einer Reihe von Physikern beschrieben worden, hat Herr Preston, der selbst experimentell sich mit diesem Phänomen beschäftigt hat, in oben bezeichnetem Artikel zusammenfassend zur Darstellung gebracht. Obwohl nun in dieser Rundschau die einzelnen Arbeiten meist gleich nach ihrer Publication referirt worden sind, soll im nachstehenden die Zusammenfassung des Herrn Preston ihrem Haupttheile nach wiedergegeben werden, weil in dieser trefflichen Darstellung so manches, was in den Einzelpnblicationen als räthselhaft erscheint, dem Verständnifs näher gerückt und von dem allgemeinen Gesichtspunkte aus begreiflich wird.

Im Frühjahr 1897 machte Dr. Zeemau die Beobachtung, dafs, wenn eine Lichtquelle in ein starkes Magnetfeld gebracht wird, die Spectrallinien des vou der Quelle ausgesandten Lichtes eine deutliche Aenderung erleiden. Der allgemeine und charakteristische Typus dieser Aenderung ist, dafs, wenn der Spalt des Spectroskops der Lichtqnelle quer zn den magnetischen Kraftlinien gegenübersteht, jede Spectrallinie ein Triplet wird, von dem die Mittellinie dieselbe Wellenlänge hat, wie die ursprüngliche Linie, während die Wellenlängen der Seitenlinieu bezw. etwas länger nnd etwas kürzer sind als die nnveränderte Linie; der Unterschied der Wellenlängen ist proportional der Stärke des Magnetfeldes. Ferner sind die Schwingungen der Mittellinie parallel zu den Kraftlinieu gerichtet, während die Seitenlinien senkrecht zu den Kraftlinien schwingen. Wenn also die Axe des Magnetfeldes horizontal ist, so dafs die Kraftlinien horizontal liegeu uud wenn der Spalt des Spectroskops horizontal und senkrecht zu den Kraftlinien gerichtet ist, dann sind die Schwingungen in der Mittellinie des Triplets horizontal nnd in den Seitenlinien vertical. Somit ist die Mittellinie planpolarisirt nnd die Seitenlinien gleichfalls planpolarisirt, aber in einer senkrechten Ebene. Dies ist die typische Erscheinung, wenn das Licht qner zu den Kraftlinien hetrachtet wird. Wenn das Licht längs der Kraftlinien — d. i. durch axial in den Polschuhen des Elektromagneteu gehohrte Löcher — hetrachtet wird, ist die Veränderung eine andere. Statt eines Triplets mit planpolarisirteu Bestandtheilen hahen wir in diesem Falle ein Duhlet mit circularpolarisirten Bestandtheilen. Das heifst, jede Spectrallinie ist in zwei Linien von ein wenig verschiedener Wellenlänge gespalten. Ein Bestandtheil ist in der einen Richtung circularpolarisirt und der andere in der entgegengesetzten. Wie vorhin ist der Unterschied der Wellenlänge nnd somit die Trennung der Componenten dieser Dubletten im Spectroskop für jede Linie proportional der Stärke des Magnetfeldes, aber sie ist der Gröfse nach verschieden für die verschiedenen Spectralliuien.

Als Anhalt für ein besseres Verständnifs werden die verschiedenen Erscheinungen diagrammatisch in Fig. 1 dargestellt. Die obere einzelne Linie bei A soll eine helle Spectrallinie irgend eines Stoffes darstelleu, wenn die Strahlungsqnelle vom Magnetfelde nicht beeinflufst wird. Diese wird in drei getrennte Linien verwandelt, d. i. in ein Triplet, siehe A', wenn die Lichtquelle einem starken Magnetfelde ausgesetzt wird und die Strahlung quer durch die Kraftlinien stattfindet. Wenn N die Schwingungszahl von A ist, dann siud die Schwingungszahleu der Glieder des Triplets $N-n$, N, $N+n$, wo n eine kleine Gröfse ist, die abhängt von der Stärke des Magnetfeldes. Wenn andererseits die Lichtquelle längs der Kraftlinien betrachtet wird, verwandelt sich eine helle Spectrallinie B in ein Dublet B', das aus zwei hesonderen Linien besteht, welche in entgegengesetzter Richtung circularpolarisirt sind. Die Bestandtheile des Triplets A' hingegen sind planpolarisirt, und zwar ist die Schwingungsrichtung der mittleren Linie horizontal, während die der seitlichen Linien vertical ist.

Fig. 1.

Die vorstehenden Erscheinungen sind die, welche von der einfachsten Form der Theorie gefordert werden, und sie werden factisch vom Experiment bei der überwiegenden Mehrzahl der Spectrallinien dargeboten. Viele Linien jedoch, die sorgfältig in einem hinreichend starken Maguetfelde nntersucht worden, gaben Erscheinungen, die hemerkenswerth vou der oben heschriebenen, einfachen theoretischen Erwartnng abweichen. In einigen Fällen wird die Mittellinie des Triplets in ein Linienpaar aufgelöst, so dafs man ein Quartet erhält, während in anderen Fällen jede Linie des Triplets doppelt wird und so ein Sextet entsteht; und in einigen Fällen werden die Seitenlinien des Triplets in Triplets anfgelöst, während die Mittellinie ein Dublet wird, dann entsteht ein Octet, u. s. w. So kanu man, wenn das Licht quer durch die Kraftlinien betrachtet wird, sagen, eine einzelne Spectrallinie wird durch das Magnetfeld in ein System von Linien aufgelöst, das ans einem centralen Theile besteht, der dnrch zwei Seitentheile hegrenzt wird. Der centrale Theil kann ans einer oder mehrereu Linien gebildet sein uud ist planpolarisirt, während die Seitentheile je ans einer oder mehreren Linien hestehen können und gleichfalls planpolarisirt sind, aber in einer Ebene rechtwinkelig znr Polarisationsebene des mittleren Theiles.

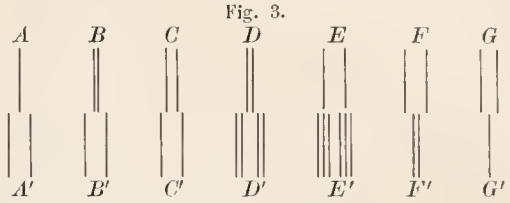
Wegen dieser entgegengesetzten Polarisation können durch ein Nicolsches Prisma der mittlere Theil unterdrückt nnd die seitlichen Theile gesondert untersucht werden, oder umgekehrt, und folglich macht es die Existenz dieser Planpolarisation möglich, die Erschei-

nungen näher und wirkungsvoller zu prüfen, als sonst möglich wäre, wenn man nicht gerade ein so starkes Magnetfeld verwenden kann, dafs man die Constituenten der modificirten Linie scharf und weit getrennt erhält. Da man nun gegenwärtig über Felder von 30000 bis 40000 C. G. S. nicht hinausgehen kann, ist die Polarisation für die Beobachtungszwecke sehr wertbvoll. Am vortheilhaftesten ist es aber, nicht ein Nicolsches Prisma zu verwenden, sondern ein doppelbrechendes Prisma oder einen Rhombus eines doppelbrechenden Krystalles, die man vor den Spalt des Spectroskops stellt, so dafs zwei Bilder der Lichtquelle auf dem Spalt erzeugt werden, eins über dem anderen. Von diesen zwei Bildern besteht eins aus horizontal schwingendem Licht, d. i. aus dem Licht, welches den centralen Theil des Triplets A' (Fig. 1) bildet, während das andere Bild aus vertical schwingendem Licht besteht, d. i. dem Licht, welches die Seiten des Triplets A' bildet, wenn das Magnetfeld erregt wird. Diese beiden Bilder auf dem Spalt geben zwei Spectra im Gesichtsfelde des Spectroskops, eins über dem anderen: eins, welches aus den Linien besteht, die das Centrum des Triplets bilden, und das andere aus den Linien, welche die Seiten bilden. Dies zeigt die Fig. 2, in welcher A das Triplet ohne Nicol oder doppelbrechendes Prisma darstellt und A', was man mit einem Doppelbildprisma sieht. Die obere Linie in A' stellt das horizontal schwingende Licht dar und das, was man sehen würde, wenn ein Nicol mit seiner Hauptebene senkrecht vor den Spalt gestellt wäre; während die unteren beiden Linien in A' von dem senkrecht schwingenden Licht gebildet sind und das darstellen, was man zu sehen bekommt, wenn man den Nicol um einen rechten Winkel dreht. Mit dem Doppelbildprisma sieht man die obere und die unteren Linien gleichzeitig; so wird zum grofsen Theil die Störung vermieden und viel Zeit erspart, wenn die Erscheinung photographirt werden soll. Aber der Hauptvortheil der Trennung der mittleren von den Seitenlinien, wie bei A' (Fig. 2), liegt darin, dafs in vielen Fällen der Unterschied der Wellenlängen zwischen der mittleren und den Seitenlinien, selbst in einem starken Magnetfelde, so klein ist, dafs die Breite der Linien sie übereinanderfallen läfst und so die Erscheinung verdeckt. Aus diesem Grunde ist bei den ersten Versuchen Zeemans nur eine Verbreiterung der Spectrallinien beobachtet worden und nicht eine Dreitheilung. Erst nachdem die Theorie die Dreitheilung und die Planpolarisation quer zu den Kraftlinien gezeigt, hat Zeeman ein Nicolsches Prisma zwischengestellt und gefunden, dafs die verbreiterte Linie die geforderte Polarisation zeige und dafs die Thatsachen mit der Theorie übereinstimmen. Einen zweifellosen Beweis konnte man aber erst durch so starke Magnetfelder gewinnen, dafs die Bestandtheile des Triplets vollkommen getrennt waren; und hierbei zeigten sich die vielen oben erwähnten Abweichungen von Quartets, Sextets, Octets u. s. w.

Fig. 2.

Zur Untersuchung dieser Fälle bildet das Doppelprisma ein vorzügliches Hülfsmittel, da alles in einer Ebene polarisirte Licht das eine Bild giebt, während alles in der senkrechten Ebene polarisirte Licht das andere Bild erzeugt. Das Aussehen, welches die verschiedenen Linientypen im Gesichtsfelde des Spectroskops unter diesen Bedingungen darbieten, ist in der Fig. 3 dargestellt. In dieser Figur sind die Linien

Fig. 3.



der oberen Reihe von einem Bilde erzeugt, und zwar von dem horizontal schwingenden Licht, und sie entsprechen den mittleren Gliedern der normalen Triplets, während die untere Reihe aus vertical schwingendem Licht besteht und die Seitenlinien der normalen Triplets darstellt. So haben wir bei AA' das normale Triplet, wie es die Theorie erwarten läfst, mit der centralen Linie A in der einen Ebene polarisirt, während die beiden Seitenlinien A' in der senkrechten Ebene polarisirt sind. Dieser Typus kommt bei der überwiegenden Mehrzahl der Spectrallinien vor und kann als der normale Typus aufgefafst werden, schon wegen der Häufigkeit, in welcher er auftritt. Der zweite Typus bei BB' ist ein Quartet, in welchem wir statt einer einzigen Mittellinie zwei Mittellinien nahe an einander bei B haben und die beiden Seitenlinien wie vorher bei B'. Dieser Typus des Quartets zeigt sich bei der Cadmiumlinie 4800 und bei der blauen Zinklinie 4722. Bei CC' ist ein anderer Quartet-Typus dargestellt; in diesem hat man gleichfalls zwei Mittellinien, aber der Abstand dieser ist fast ebenso grofs, wie der der Seitenlinien, so dafs dem Auge ohne das Doppelbildprisma der Anschein erweckt wird von zwei feinen Dubletten und nicht der eines Quartets vom Typus BB'. Dieser dritte Typus kommt vor bei der Natriumlinie D_1, bei der grünblauen Bariumlinie 4934 und vielen anderen. Der vierte Typus DD' ist ein Sextet von feinen, gleichförmig vertheilten Linien, von denen je zwei jeder Componente des normalen Triplets entsprechen, d. h. der mittlere Componeut ist ein Dublet und jede Seitenlinie ist auch ein Dublet. Diesen Typus liefert die Linie D_2 des Natriums. Im fünften Typus bei EE' ist der mittlere Bestandtheil ein Dublet und jeder Seitencomponent ein Triplet. Der Abstand zwischen den Componenten des mittleren Dublets ist in diesem Falle etwa derselbe wie der zwischen den centralen Gliedern der Seitentriplets. Diesen Typus liefert die gelbe Bariumlinie 5850. Alle bisher erwähnten Variationen können in dem allgemeinen Satze zusammengefafst werden, dafs jede Linie des normalen Triplets selbst ein Dublet oder Triplet werden kann.

Hier drängt sich die wichtige Frage auf, ob diese verschiedenen Typen der Modification durch das

Magnetfeld verträglich sind mit den theoretischen Erklärungen der Erscheinung, welche Larmor, Lorentz und Andere gegeben haben. Natürlich mufs man versuchen, Thatsachen und Theorie mit einander in Harmonie zu bringen. Wenn diese Versöhnung noch nicht herbeigeführt ist, dürfen wir nicht voreilig schliefsen, dafs die Theorie falsch ist, oder dafs sie umgestaltet oder geflickt werden mufs. Von diesem Gefühle aus hatte Verf. in seiner früheren Arbeit (Rdsch. 1898, XIII, 356) die Vermuthung ausgesprochen, es könnte sich um Umkehrerscheinungen handeln, die, durch die Absorption in den äufseren Theilen der Lichtquelle bedingt, vom Magnetfelde modificirt werden. Er untersuchte daher den Einflufs verschieden starker Magnetfelder und erwartete, dafs die mittleren Linien fest bleiben und die Seitenlinien sich verändern würden. Aber die mittleren Theile von B, C, D blieben nicht fest, wenn das Magnetfeld an Stärke zunahm; vielmehr wurde der Abstand zwischen den beiden Linien B gröfser bei zunehmender Feldstärke und nach den rohen Beobachtungen war der Abstand zwischen den Componenten von B oder C ebenso wie der Abstand zwischen den Seitenlinien B' oder C' proportional der Stärke des Magnetfeldes. Aehnliches zeigten die Typen DD', EE' u. s. w. Umgekehrt, wenn das Magnetfeld geschwächt wurde, näherten sich die verschiedenen Linien, bis B, C, D, E als einzelne Linien erschienen und B' C' D' als enge Dubletten; das Aussehen nähert sich dem des Triplets, wenn das Feld schwächer wird.

Es scheint hiernach, dafs die verschiedenen Modificationen des normalen Triplets durch Umkehrungen nicht befriedigend erklärt werden können und somit müssen diese verschiedenen Abweichungen bezogen werden auf die Wirkung des Magnetfeldes auf die schwingende Structur, welche die Strahlung aussendet. Die Theorie aber, welche lehrt, dafs eine Spectrallinie in ein reines Triplet gespalten werden mufs durch die Wirkung des Magnetfeldes, nimmt an, dafs die Schwingungsfreiheit in allen Richtungen dieselbe ist. Wenn nun ein Zwang auftritt, oder wenn neue Kräfte einwirken, welche Störungen in der Bahn des schwingenden Elektrons erzeugen, dann werden neue Schwingungszahlen in das System der Schwingungen eingeführt. So wurde gezeigt, dafs, wenn ein Elektron oder ein Atom oder ein Partikel unter der Einwirkung der Centralkraft in einer Ellipse mit der Häufigkeit N rotirt, und es wirken störende Kräfte ein, welche die Apsidenlinie mit einer Frequenz n zu rotiren veranlassen, so wird eine Spectrallinie, die aus der ursprünglichen Schwingung mit der Frequenz N entstanden war, durch zwei andere ersetzt von den Schwingungszahlen $N + n$ und $N - n$. Und so wird theoretisch die Entstehung von Dublets und Triplets aus den einzelnen Linien des normalen Triplets erklärt, wie der Verf. an anderer Stelle ausführlich entwickeln wird.

Die störenden Kräfte nun, die aus der Wirkung des Magnetfeldes entstehen, müssen zunehmen mit wachsender Feldstärke, so dafs der Abstand zwischen den Componenten des Dublets B, oder C, oder D, oder E (Fig. 3), welches die Stelle der Mittellinie des normalen Triplets einnimmt, zunehmen mufs mit dem Magnetfelde, wie es factisch im Experiment gefunden wird. In der That, wenn der Abstand zwischen den Seitenlinien des normalen Triplets AA' ausgedrückt wird durch die Formel: $d_1 = k_1 H$, wo H die Feldstärke ist und d_1 eine Gröfse, die abhängt von der Wellenlänge und anderen Constanten, die Einflufs haben auf die Bildung der fraglichen Linie, dann kann der Abstand zwischen den Componenten der modificirten Mittellinie B, C u. s. w. geschrieben werden in der Form $d_2 = k_2 H$. Wenn also das Feld an Stärke zunimmt, trennt sich das ganze System von Linien, in welches eine gegebene Spectrallinie aufgelöst wird, seitlich von einander etwa proportional einer gegebenen Scala. Aehnliches gilt für die Systeme DD' und EE'.

In einem besonderen Falle, z. B. in BB', wenn der Abstand des Linienpaares B' $d_1 = k_1 H$ ist und der Abstand zwischen dem Paare B $d_2 = k_2 H$, ist offenbar kein Grund vorhanden, warum k_1 gröfser oder kleiner sein soll als k_2. Ob k_1 gröfser oder kleiner als k_2 ist, mufs bestimmt werden durch die Wirkung des Magnetfeldes auf das System, welches die besondere fragliche Spectrallinie erzeugt. Demgemäfs sind wir vorbereitet, zu finden, dafs bei einigen Linien die Componenten der Mittellinie, wie in B, viel enger an einander stehen, als die Seitencomponenten bei B', während in anderen, wie bei C, E und F, der Abstand d_2 nahezu gleich oder sogar gröfser ist als der Abstand d_1 zwischen den Seitenlinien. Ist somit einmal die Entstehung eines Quartets vom Typus BB' erklärt, so werden alle anderen Modificationen verständlich. Der Fall, in welchem die Componenten F weiter von einander abstehen, als die Seitenlinien F' (so dafs das Centrum gleichsam die Seiten einschliefst), ist nur dieselbe Erscheinung wie die in BB' gezeigte, wo die Trennung d_2 kleiner ist als d_1. Dieser Punkt wird hier besonders hervorgehoben, weil in einigen Fällen die Trennung d_2 factisch gröfser ist als d_1 und dies als eine Schwierigkeit viel höheren Grades betrachtet zu werden scheint, als die in dem gewöhnlichen Quartet auftritt, wo d_2 kleiner ist als d_1.

Linien des Typus FF', d. h. in welchem d_2 gröfser ist als d_1, scheinen zuerst beobachtet worden zu sein von Heuri Becquerel und H. Deslandres (Rdsch. 1898, XIII, 313) im Spectrum des Eisens, und später meldeten Ames, Earhart und Reese (Rdsch. 1898, XIII, 432), dafs sie die Form GG' im Spectrum des Eisens beobachtet haben. In diesem Typus fallen die Seitenlinien G' zusammen, oder sind nicht merklich von einander getrennt, während die Componenten des mittleren Theiles weit getrennt sind. Die Form, in der diese Beobachtung beschrieben wurde, war darauf berechnet, die gläubigsten Anhänger der Theorie stutzig zu machen, wenn nicht zu verwirren. Es wurde gesagt, dafs diese Linien umgekehrte Polarisation zeigten, d. h., dafs die Polarisation der Mitte diejenige ist, welche an den Seiten auftreten

mufs, und umgekehrt. In dieser Weise hingestellt, ist dieser Satz sehr angethan, Einem den Athem zu nehmen, aber wenn er in obiger Weise ausgesprochen wird, verliert er alle besondere Bedeutung; es ist nämlich blofs ein Fall, in dem d_2 gröfser ist als d_1, d. h. $k_2 > k_1$, oder es ist ein Quartet, in welchem der Abstand zwischen den horizontal schwingenden Constituenten gröfser ist, als der Abstand zwischen den vertical schwingenden Constituenten. In dieser Weise dargestellt, reiht sich diese unter die anderen Erscheinungen und reducirt sich auf die Erklärung der Verdoppelung eines einzelnen Gliedes des normalen Triplets.

Andere ähnliche Modificationen sind von Becquerel und Deslandres beobachtet worden, welche das Eisenspectrum sehr gründlich untersucht zu haben scheinen, ebenso die Banden des Kohlenstoffs und Cyans. Diese Banden fanden sich unbeeinflufst von einem Magnetfelde, das stark genug war, die Luftlinien zu spalten. —

Verf. bespricht sodann noch die Beobachtungen von Michelson über die Spaltung der Spectrallinien, die mit besonderen Apparaten ausgeführt, andere Resultate ergeben haben, wie die mit Prisma und Gitter erhaltenen. Eingehendere Versuche müssen zeigen, wie weit die Ergebnisse von der Natur der Instrumente beeinflufst sind. Schliefslich werden auch die Beobachtungen Righis (Rdsch. 1898, XIII, 506) über die Absorption im Magnetfelde erwähnt, auf welche Besprechung aber, unter Hinweis auf die Originalabhandlung, hier nicht mehr eingegangen werden soll.

Julius Precht: Magnetisches Verhalten elektrischer Entladungen in Luft von normalem Drucke. (Wiedemanns Annalen der Physik, 1898, Bd. LXVI, S. 676.)

Die mannigfachen Lichterscheinungen, welche beim Durchgang der Elektricität durch Geisslersche und Hittorfsche Röhren auftreten, zeigen meist bei Annäherung eines Magneten starke Ablenkungen und Veränderungen. Bei den verschiedenen Formen der Entladungen, die in freier Luft beobachtet wurden, hat ein solcher Einflufs bisher nicht constatirt werden können. Verf. ist es gelungen, ihn dennoch nachzuweisen. Er liefs die Entladungen einer automatisch angetriebenen Vossschen Influenzmaschine zwischen den Polen eines grofsen Elektromagneten übergehen. Wurde dieser durch einen Strom von 15 A. erregt (es entstand zwischen den Polen dann ein magnetisches Feld von etwa 7000 Einheiten), so zeigten sich mannigfache Aenderungen in den Entladungserscheinungen.

Die verschiedenen Arten der Entladung in freier Luft pflegt man unter drei Rubriken zu klassificiren: Funkenentladung, Büschelentladung, Glimmentladung. Die ersten beiden Arten sind durch ihren Namen hinreichend charakterisirt; die Glimmentladung zeichnet sich durch ruhig leuchtende Lichtschichten auf den Elektroden aus, wobei der übrige gröfste Theil zwischen denselben dunkel bleibt. Welche von den drei Entladungsformen im gegebenen Falle eintritt, hängt von noch schwer absehbaren Umständen ab. Mitunter kann man zwischen denselben Elektroden bei ungeändertem Abstand durch gewisse Einflüsse alle drei Arten der Entladung erhalten. Dabei zeigt sich, dafs während der Funkenentladung die Potentialdifferenz zwischen den Elektroden geringer ist als bei der Büschelentladung, und bei der Büschelentladung geringer als bei der Glimmentladung.

Verf. stellte Versuche an, in denen eine Elektrode aus einer Spitze bestand, die andere aus einem abgerundeten, einige Millimeter dicken Drahte. Die Elektroden waren etwas weniger und etwas mehr wie 1 cm von einander entfernt. Es zeigte sich, dafs hauptsächlich das von der stumpfen Elektrode ausgehende Licht magnetisch beeinflufst wurde, mochte dieselbe nun Anode oder Kathode sein. Das von der Spitze ausgehende Licht schien steifer zu sein. Die magnetische Ablenkung gehorchte in allen Fällen den elektrodynamischen Gesetzen: d. h. die Lichterscheinungen wurden so abgelenkt, als ob sie aus beweglichen Stromfäden gebildet wären. (Dasselbe gilt bekanntlich von den Lichterscheinungen in Geifslerschen Röhren.) Den Stromfäden hat man mehr oder minder grofse „Steifheit“ zugeschrieben, um die verschiedenen Stärkegrade der Ablenkung zu erklären. Die aus der Spitze ausströmende Elektricität besitzt relativ grofse Stromdichtigkeit, die den hier auftretenden Lichterscheinungen offenbar eine grofse Steifheit verleiht.

Die grofse Mannigfaltigkeit der Erscheinungen kann hier nicht im einzelnen beschrieben werden. Es sei hervorgehoben, dafs mit der magnetischen Ablenkung in vielen Fällen eine Aenderung der Potentialdifferenz zwischen den Elektroden verbunden ist.

Besonders auffallend war der Einflufs des magnetischen Feldes in Fällen, wo es gelang, durch magnetische Einwirkung die verschiedenen Arten der Entladung in einander überzuführen. War die Spitze Anode, so konnte die Büschelentladung durch den Magneten in Funkenentladung übergeführt werden, wobei dann das Potential stark sank (s. o.). War die Spitze Kathode, so bewirkte der Magnetismus ein Uebergehen der Funkenentladung sowie der Büschelentladung in die Glimmentladung, beides unter bedeutender Steigerung des Entladungspotentials.

Um die vom Verf. beschriebenen Erscheinungen zu erklären, wird man davon auszugehen haben, dafs die Lichterscheinungen aus positiv und negativ geladenen, leuchtenden Theilchen gebildet sind, die durch die Elektricität fortgeschleudert werden. Um deren Existenz nachzuweisen, liefs Verf. z. B. eine Büschelentladung auf eine längs den Elektroden angebrachte photographische Platte wirken. Auf derselben lassen sich Schatten von kleinen Körperchen, die den positiven und negativen Theilchen entgegenstanden, erkennen. O. B.

F. Rinne: Beitrag zur Kenntnifs der Natur des Krystallwassers. (Neues Jahrbuch f. Mineralogie etc. Jahrg. 1899, Bd. I, S. 1.)

Wie freies Wasser schon bei gewöhnlicher Temperatur, wenn auch langsam, verdunstet und schneller bei erhöhter Wärme, so entweicht auch bei einzelnen Krystallwasser haltenden Substanzen ersteres schon bei gewöhnlicher Temperatur, während man bei vielen zu dem Zwecke erwärmen mufs. Es handelt sich hier nur um quantitative von der Dampfspannung abhängige Verschiedenheiten; und wie in den Lösungen die Spannung des Wasserdampfes von dem gelösten Körper beeinflusst wird, so auch die Dampfspannung des Krystallwassers von dem Körper, an den es gebunden ist. Bekannt sind in dieser Hinsicht die stufenmäfsig wechselnden Spannungen, mit denen das Krystallwasser, z. B. des $CuSO_4 . 5 H_2O$, bei gleichbleibender Temperatur verdunstet; ähnliche Beobachtungen sind beim Entwässern der meisten Krystallwasser haltenden Substanzen gemacht worden.

Bei schnell steigender Erhitzung Krystallwasser haltender Salze hat nun Herr Rinne eine dem Sieden des freien Wassers entsprechende Erscheinung beobachtet. Bekanntlich geräth Wasser unter Atmosphärendruck bei 100° ins Sieden und die weiter zugeführte Wärme dient ausschliefslich zum Verdampfen des Wassers, ohne die Temperatur desselben weiter zu erhöhen. Ein gleiches Stehenbleiben der Temperatur bei andauernder Wärmezufuhr

wurde an Krystallwasser haltenden Salzen beobachtet. Sie wurden pulverförmig in Trockenschränke, die entweder bei 100°, oder bei 200°, oder bei 300° gehalten wurden, gebracht und der Verlauf ihrer Erwärmung durch Ablesung des im Pulver stehenden Thermometers nach je ½ Minute beobachtet. Während nun Sand, mit dem vergleichende Versuche angestellt wurden, ein gleichmäfsiges Ansteigen der Temperatur ergab, waren beim $BaCl_2 . 2H_2O$ in dem Verlauf der Erwärmung deutlich zwei Absätze zu erkennen: bei 105° und bei 162°, bei denen längere Zeit trotz der Wärmezufuhr die Temperatur constant blieb. $CuSO_4 . 5H_2O$ ergab drei Siedepunkte und zwar bei 105°, bei 117° und bei 258°, und die Bestimmuug des Wassergehaltes des Salzes zeigte, dafs bei 105° zwei H_2O abgesiedet, bei 117° zwei weitere und das letzte Molecül erst bei 258° abgegeben wird.

Anders verhielt sich das Krystallwasser des den Zeolithen angehörigen Heulandits. Wie beim Desmin (vergl. Rdsch. 1897, XII, 320) war der Wassergehalt des Minerals abhängig von dem Wassergehalt, dem Druck und der Temperatur der Atmosphäre; das Gleichgewicht zwischen dem Gehalt des Krystallwassers und der Dampfspaunung war ein stetig wechselndes, Discontinuitäten bei stetiger Wärmezufuhr wurden gleichfalls vermifst. Wie bezüglich seines Wassergehalts der Heulandit dem Desmin analog sich verhielt, so auch bezüglich der physikalischen Eigenschaften, welche bei zunehmender Erhitzung den chemischen Veränderungen parallel verlaufen.

„Aufgrund dieser Erfahrungen wird man schliefsen dürfen, dafs das Verhältnifs des Krystallwassers zum Salz bei $CuSO_4 . 5 H_2O$ und $BaCl_2 . 2 H_2O$ als das einer Molecülverbindung, bei Heulandit und Desmin hingegen als das einer festen Lösung angesehen werden kann, deren veränderlicher Siedepunkt nicht zur Beobachtung gelangt." — Kupfervitriol und Chlorbarium einerseits und Heulandit und Desmin andererseits müssen aber als Repräsentanten zweier Gruppeu Krystallwasser haltiger Körper betrachtet werden.

L. Maillard: Ueber die Rolle der Ionisirung bei den Lebenserscheinungen. (Compt. rend. de la Société de Biologie. 1898, Ser. 10, T. V, p. 1210.)

In erfreulicher Weise mehren sich die Versuche, die Anschauungen und die Ergebnisse der neueren physikalischen Chemie auf die physiologische Untersuchung zu übertragen; und wenn die Zahl dieser Versuche zunächst noch eine kleine ist, so steht zu erwarten, dafs mit der Vermehrung der Arbeiter auch die Ergebnisse für die Erkenntnifs der chemischen Lebensvorgänge wachsen werden. Herr Maillard in Nancy hat die Vorstellung, dafs die Salze in den Lösungen als freie, elektrisch geladene Ionen enthalten sind, an der Wirkung gewisser Metallsalze auf die Pilze einer Prüfung unterzogen und wählte hierzu die giftigen Salze, deren Wirkung gewöhnlich dem Metall, d. h. also dem ionisirten Metall, zugeschrieben wird. Zu den Lösungen der giftigen Salze wurde ein Salz von gleichem Anion aber ungiftigem Kathion zugesetzt; hierdurch wurde die Ionisirung des ersten Salzes modificirt uud damit hoffte Verf. auch dessen Giftwirkung zu verändern. Als Gift benutzte er $CuSO_4$, als Zusatz $(NH_4)_2SO_4$ und als Versuchsobject eine Aussaat von Penicillium glaucum.

Zur Ernährungsflüssigkeit wurden 15 bis 25 g Kupfersulfat und 20 bis 100 g Ammoniumsulfat in den einzelnen Versuchen zugesetzt und nach Verlauf von drei Monaten konnten folgende Schlufsfolgerungen als festgestellt betrachtet werden: 1. Bei gleichem Gehalt der Nährflüssigkeiten an $(NH_4)_2SO_4$ ist die Kultur um so besser entwickelt, je geringer der Gehalt an $CuSO_4$ ist. 2. Bei gleichem Gehalt an $CuSO_4$ hat sich die Kultur um so besser entwickelt, je mehr $(NH_4)_2SO_4$ die Nährflüssigkeit enthält. 3. Selbst in Lösungen, welche mehr $CuSO_4$ enthalteu, kann man reichere Kulturen erzielen, wenn man $(NH_4)_2SO_4$ im Ueberschufs zusetzt. Die beiden letzten Schlüsse beweisen klar die Wirkung des Ammoniumsulfats auf das Kupfersulfat.

In einer anderen Versuchsreihe wurden zwei Flüssigkeiten gewählt, von denen die eine 24 g $CuSO_4$ und 20 g $(NH_4)_2SO_4$ im Liter enthielt, die andere 35 g Kupfersulfat neben 100 g Ammoniumsulfat; die Kulturen in der ersten blieben unfruchtbar, in der zweiten entwickelten sie sich weiter; gleichwohl enthielt die zweite Lösung mehr Kupfer, aber freilich weniger ionisirtes Kupfer.

Die Möglichkeit, dafs bei diesen Versuchen das Ammoniak eine Wirkung als Nährstoff des Pilzes ausgeübt und durch seine Vermehrung das Wachsthum beschleunigt habe, wurde widerlegt durch Wiederholung derselben Versuchsreihen mit Natriumsulfat statt des Ammoniumsulfats. Die Ergebnisse waren die gleichen. — Die Alkalisulfate haben also die Giftigkeit des Kupfersulfats herabgedrückt; ebenso wie seine Ionisirung.

H. Ribbert: Ueber Transplantation von Ovarium, Hoden und Mamma. (Arch. f. Entwickelungsmechanik. 1898, Bd. VII, S. 688.)

Verf. befestigte Ovarien des Meerschweinchens auf dem Ligamentum latum oder auf dem einen Uterushorn desselben Thieres und hat diese Transplantation bald einseitig, bald doppelseitig ausgeführt. Mit wenigen Ausnahmen heilten die Ovarien an dem neuen Orte an. In verschiedenen Zeitintervallen wurden die Thiere getödtet und die Ovarien auf Schnitten untersucht. Es ergab sich, dafs die Ovarien sich weiter entwickelten. Schon am fünften Tage hatten sie sich auf das zwei- bis dreifache vergröfsert. Tunica albuginea und Keimepithel blieben dauernd erhalten, während die in der Tiefe gelegenen, gröfseren Follikel vom zweiten Tage an degenerative Erscheinungen erkennen liefsen. Auch das bindegewebige Stroma nahm an dieser Degeneration theil und wurde vom zehnten Tage an durch vom Peritoneum aus eindringendes Bindegewebe ersetzt. Bis zum 30. Tage waren die Corpora lutea sowie der gröfste Theil der Follikel und des Stroma verschwundeu. Die Degeneration dieser Theile erklärt Verf. durch die ungünstigen Ernährungsverhältnisse, weist jedoch darauf hin, dafs auch die an das Peritoneum grenzenden Bezirke desselben zugrunde gingen. Erschien infolge dieses Vorganges das Ovarium am 30. Tage etwas verkleinert, so traten nunmehr bis zum 75. Tage deutlich progressive Veränderungen hervor. Um dicse Zeit enthielten die reichlich normal grofsen Ovarien eine aufsergewöhnlich grofse Anzahl grofser Follikel mit vielfach schon entwickelten Eizellen. Am 135. Tage waren die Ovarien kleiner, rundlich und von glatter Oberfläche. Die Anzahl der Follikel war geringer, möglicherweise ein Zeichen beginnender Degeneration.

Waren somit die Transplantationen der Ovarien im wesentlichen erfolgreich, so starben transplantirte Hoden stets ab, mochten sie ganz oder nur in kleinen Stücken verpflanzt sein. Dagegen starben die Nebenhoden nicht ab, was dafür spricht, dafs das Mifslingen der Operation bei den Hoden nicht durch technische Fehler begründet war. Verf. weist darauf hin, dafs schon frühere Beobachtungen gezeigt habeu, dafs die Ausführungsgänge ungünstigen Ernährungsbedingungen besser widerstehen als die Drüsen selbst.

Einem zwei Tage alten Meerschweinchen wurdeu beide Mammae exstirpirt und in an der äufseren Seite der Ohren durch Einschneiden und Loslösen der Haut hergestellte subcutane Hauttaschen eingeheilt. Die Heilung gelang, die abgelöste Haut wurde bald nekrotisch abgestofsen. Als das Thier nach fünf Monaten Junge warf, entleerte die eine der beiden transplantirten Drüsen bei Druck auf das Ohr Milchtropfen. Es zeigte sich dabei, dafs die Exstirpation nicht vollständig gewesen war, indem sich auch an der normalen Stelle eine Schwellung zeigte, welche eine mit

Milch gefüllte Drüse, aber ohne Mamilla, umschlofs. Die andere transplantirte Drüse gab zwar keine Milch, zeigte aber bei der Präparation gleichfalls normalen Bau. Die jungen Thiere, welche keine Muttermilch bekommen konnten, blieben bei gewöhnlichem Futter drei bezw. sieben Wochen am Leben.

Verf. zieht aus diesen und den übrigen bisher bekannt gewordenen Transplantationsversuchen die Schlufsfolgerung, dafs das Gelingen derselben wesentlich von den Ernährungsbedingungen abhängt. Aus diesem Grunde ist der Erfolg beim Transplantiren ganzer Organe in der Regel unsicher. Aber andererseits mufs das transplantirte Stück einen in sich geschlossenen, zu eigenem Functioniren fähigen Abschnitt des betreffenden Organs darstellen. Aus diesem Grunde gelingt beispielsweise die Transplantation kleiner Stücke — z. B. beim Hoden oder Ovarium — nicht, während die in dieser Beziehung selbstständiger dastehenden, einzelnen Follikel der Schilddrüse sich leichter transplantiren lassen. Bei Drüsen, welche zum Functioniren eines Ausführungsganges bedürfen, gelingt die Transplantation nicht. Im übrigen gilt der Satz, dafs die Leichtigkeit der Transplantation im umgekehrten Verhältnifs der Organisationshöhe abnimmt. Während bei niederen Thieren Transplantationen von einer Art auf die andere gelungen sind, gelingen bei Säugethieren nur solche an demselben Individuum, zuweilen auch auf Individuen derselben Art. Eine Reihe von Versuchen der letzteren Art, welche Verf. anstellte, ist zur Zeit noch nicht abgeschlossen. Immer und bei allen Gewebetheilen gelingt die Transplantation auf andere Individuen nicht. So gingen Schilddrüsentheile, in Lymphdrüsen anderer Individuen verpflanzt, stets zugrunde, während sie bei demselben Individuum anheilten. Vielleicht sind hier Versuche mit sehr nahe verwandten Thieren — z. B. Jungen desselben Wurfes — erfolgreicher. R. v. Hanstein.

G. Forstmann: Die Ursachen, welche die Wachsthumsrichtung der peripheren Nerven bei ihrer Regeneration bedingen. (Beiträge z. path. Anat. etc. 1898, Bd. XXIV, S. 56.)

Die bisher allgemein gültige Erklärung für die bekannte Thatsache, dafs der centrale Stumpf eines resecirten Nervenstammes bei der von diesem ausgehenden Regeneration stets die alte Nervenbahn einschlägt, d. h. den peripheren, degenerirten Nervenast, wenn auch auf weitere Entfernungen, aufsucht, beruht nach den Untersuchungen von Ranvier und Vanlair auf dem mechanischen Principe, dafs dem vorwärts wachsenden, centralen Nervenstumpf die alte, durch die Exstirpation der Nerven frei gewordene Bahn einen gewissermafsen leeren Raum, d. h. ein Minimum des Widerstandes biete. Vanlair konnte auch das „Aufsuchen“ des peripheren Astes, d. h. die Zusammenheilung des durchschnittenen Stammes dadurch befördern, dafs er die beiden Enden in ein Gummirohr steckte, ihnen somit eine denkbar günstigste Verbindungsbahn ohne jeglichen Widerstand zur Verfügung stellte. Die Ausfüllung des Gummirohres durch junge, dem centralen Stumpfe entsprossene Nervenfasern ging dabei sehr glatt vonstatten.

Um beide Nervenstümpfe längere, zur Zusammenheilung erforderliche Zeit (mehrere Wochen) in ihrer gegenseitigen Lage im Gummirohr zu erhalten, wurde durch die Nervenstämme ein Faden geführt, der eine Verbindungsbrücke für beide bildete. Vanlair glaubte nun beobachtet zu haben, dafs dieser Verbindungsfaden ebenfalls als Wegweiser für die peripher auswachsenden Nervenfasern dienen kann, welche sich vorzüglich demselben anschmiegten.

Herr Forstmann will nun durch eine neue Versuchsanordnung beweisen, dafs dem mechanischen Momente, wenn auch eine, so doch nur eine geringfügige Rolle bei der Wahl der Wachsthumsrichtung zukommt.

Er hat ähnlich wie Vanlair Röhrchen angewendet, nur nahm er ein Material, welches längere Zeit im Organismus verbleiben konnte und sich dann bei der mikroskopischen Untersuchung der Regenerationsvorgänge mit den Nerven zusammen mikrotomiren liefs, nämlich Strohhalmstücke.

Sein ausschlaggebender Versuch bestand in folgendem: Er durchschnitt den Ischiadicus bei einem Kaninchen, führte den centralen Stumpf *a* des Nerven in die Oeffnung eines Strohröhrchens und nähte ihn mit einem Faden an. Der periphere Nervenast *b* blieb aufserhalb des Rohres liegen. Dem proximalen Ende desselben wurde ein Nervenstückchen *c* von einem anderen Nerven angenäht (das Stück konnte sogar von einem anderen Thiere, z. B. Meerschweinchen, stammen) und das andere freie Ende des Nervenstückchens wurde in dieselbe Oeffnung des Röhrchens, in welche vorher der centrale Stumpf kam, eingeführt, und ebenfalls mit einem Faden fixirt. Nach dieser Operation wurde die Wunde vernäht, das Thier zwei Monate am Leben erhalten, dann erst getödtet. Der betreffende Nervenabschnitt wurde in toto herausgeschnitten, fixirt, in Celloidin eingebettet, sammt dem Strohröhrchen mikrotomirt und nach Weigert-Pal gefärbt. Das Resultat war folgendes: die Hauptmasse der jungen, dem centralen Nervenstumpf entsprossenen Nervenfasern hat nicht den, nach Vanlair zu erwartenden, einfachsten Weg durch das Lumen des Rohres eingeschlagen (↓), sondern unter entsprechender Umbiegung centralwärts (↳) den fremden Nervenstumpf aufgesucht und ist mit dem letzteren verwachsen. Die Nervenfasern haben somit den degenerirten, peripheren Abschnitt wirklich aufgesucht, und sind nicht, trotz günstiger mechanischer Momente direct geradlinig gewachsen.

Die etwaigen Einwände, dafs das Strohröhrchen ein ungünstiges Milieu für das Hineinwachsen der Nervenfasern bilde, wurden natürlich durch entsprechende Controlversuche entkräftet.

Verf. schliefst aus seinen Versuchen, dafs das mechanische Moment bei der Wachsthumsrichtung des Nerven nicht ausschlaggebend ist, dafs vielmehr von dem degenerirten Nervenabschnitt irgend ein Reiz ausgehen mufs, durch welchen die jungen Nervenfasern angelockt werden. Er giebt dieser Erscheinung die Bezeichnung Neurotropismus, ohne damit in die nähere Bestimmung der Natur derselben vorzugreifen. Dafs es sich aber höchst wahrscheinlich um einen chemischen Reiz handelt, geht schon zunächst daraus hervor, dafs die Attraction auch von einem abgestorbenen Nervenstücke eines, einer anderen Thierspecies gehörenden Objectes, ausgeübt wird.

Eine weitere Bestätigung findet diese Annahme in einem complementären Versuche des Verf.: einem frisch getödteten Kaninchen wurde ein Stück Gehirnsubstanz entnommen, fein zerquetscht und zerrieben, und mit dieser breiigen Masse das Strohröhrchen dicht ausgefüllt. Ein Ischiadicus wurde durchschnitten, der periphere Ast vollständig entfernt, der centrale Stumpf dem Strohrohre so angelagert, dafs die Schnittfläche des Nerven der peripheren Mündung des Rohres anlag, und in dieser Lage mit einem Faden befestigt. Der natürliche Weg für die aus dem Nervenstumpfe herauswachsenden Fasern blieb somit der frühere Weg des entfernten Nervenstückes; das Strohröhrchen lag ja dem centralen Nervenstumpf so an, dafs ein Hineinwachsen der Nervenfasern in das Lumen desselben wiederum eine Umbiegung centralwärts bedeutete (etwa ↳). Und doch wuchs eine bedeutende Mehrzahl der jungen Nervenfasern in das mit Gehirnsubstanz dicht gefüllte Röhrchen hinein. Bei Controlversuchen mit einem leeren Röhrchen, bei einer ganz ähnlichen Versuchsanordnung, blieb das Rohrlumen ganz leer, die Nervenfasern wuchsen nach allen möglichen Richtungen hinaus, am wenigsten aber in das feine Lumen hinein.

Der Versuch läfst nach Verf. nur eine Deutung zu:

Die Wachsthumsrichtung der Nervenfasern (zunächst bei Regeneration) wird durch einen specifischen, von dem degenerirten, neu zu ersetzenden Nervengewebe ausgehenden Reiz, den Neurotropismus, bestimmt. Letzterer ist aber, aller Wahrscheinlichkeit nach, chemischer Natur. A. G.

L. Plate: Ein neuer Cyclostom mit grofsen, normal entwickelten Augen. (Sitz.-Ber. d. Ges. naturforschender Freunde. Nr. 8, S. 137. Berlin 1897.)

Die Cyclostomen oder Rundmäuler, zu denen unsere Neunaugen (Petromyzonten) gehören, zeichnen sich vor anderen Fischen durch ihre halbparasitische Lebensweise aus, welche jedenfalls die Reduction ihrer Augen mit sich brachte. Der vom Verf. im Süden von Chile gefangene Cyclostom ist deshalb von Interesse, weil er sich durch grofse, vollständig normal gebildete Augen auszeichnet. Das Thier weicht in seinen übrigen Merkmalen von den bisher bekannten Gattungen so weit ab, dafs Herr Plate für dasselbe eine neue Gattung aufstellt, er nennt es Macrophthalmia chilensis. Auf die für dasselbe gegebene Diagnose und Körperbeschreibung soll hier nicht eingegangen werden. Der Fisch ist 10 bis 11 cm lang, über den gröfsten Theil des Körpers silberweifs gefärbt und von so prächtigem Glanze, dafs die Annahme einer freien Lebensweise und einer nicht durch Parasitismus oder Aasnahrung beschränkten Lebensweise dem Verf. sehr nahe zu liegen scheint. Im Gegensatz zu allen übrigen Rundmäulern ist der Querschnitt des Thieres nicht kreisrund, sondern der Körper erscheint seitlich comprimirt. Die im Verhältnifs zur Gröfse des Kopfes sehr ansehnlichen Augen sind kreisrund, sie messen etwa 2 mm im Durchmesser und sehen dem Auge eines Knochenfisches ganz ähnlich. Von den übrigen Merkmalen des Fisches sei nur hervorgehoben, dafs auf jeder Seite sieben schlitzförmige Kiemenspalten vorhanden sind. Das Nasenloch liegt wie bei den anderen Petromyzonten weit nach hinten, weicht aber von jenen insofern ab, als es nicht eine kleine, runde Papille, sondern einen schmalen, schwer sichtbaren Längsspalt darstellt. Eine ausführliche, von Abbildungen begleitete Darstellung seiner Untersuchung des interessanten Fisches stellt der Verf. für später in Aussicht. K.

R. v. Wettstein: Ueber die Schutzmittel der Blüthen geophiler Pflanzen. (Abhandlungen des Deutschen Naturw.-medic. Vereins für Böhmen „Lotos“. 1898, Bd. I, Heft 2, S. A.)

Mit dem Namen „geophile Pflanzen“ hat Areschoug diejenigen Gewächse bezeichnet, die ihre Erneuerungsknospen unter der Erde bilden und deren Lichtsprosse ihre Entwickelung mehr oder weniger unter der Erde durchmachen (s. Rdsch. 1896, XI, 417). Bevor die Erneuerungssprosse ans Licht gelangen, müssen sie eine Erdschicht von gewisser Dicke und häufig auch eine Lage abgestorbener Pflanzentheile durchdringen. Sie sind daher mit Schutzmitteln ausgerüstet, durch welche die an ihnen befindlichen jungen Organe vor Verletzungen bewahrt werden. Diese Schutzeinrichtungen der Erneuerungssprosse sind von Areschoug bereits behandelt worden. Hr. v. Wettstein, der diesen Verhältnissen seit etwa 12 Jahren seine Aufmerksamkeit geschenkt hat, beschäftigt sich nun in der vorliegenden Arbeit speciell mit den Schutzeinrichtungen der Blüthensprosse der geophilen Pflanzen. Diese Schutzeinrichtungen sind sehr mannigfaltig. Sie lassen sich aber auf zwei Grundtypen zurückführen; entweder sind Organe vorhanden, die ausschliefslich dem Schutze der jungen Blüthen oder Blüthenstände dienen (zumeist Niederblätter), oder es werden widerstandfähigere, leichter ersetzbare und darum weniger werthvolle Organe (Stengeltheile, Laubblätter) dazu verwendet, um entweder schützend die Blüthenknospen zu bedecken oder, die Erde durchwachsend, jenen Hohlraum zu schaffen, den dann die Blüthenknospe austandslos durchdringt. Sehr oft erscheinen beide Typen kombinirt.

Von den drei Formen, die Areschoug mit Rücksicht auf die Schutzmittel der den Bodeu durchwachsenden Lichtsprosse unterschieden hat, kommen für die Schutzmittel der Blüthen nur die beiden ersten in betracht. Die in diesen zwei Abtheilungen aufgezählten Fälle gruppirt Hr. v. Wettstein in etwas anderer Weise, nämlich nach dem Zeitpunkt, in dem der Blüthensprofs aus der durch Niederblätter (Knospendecken) geschützten Knospe heraustritt. Entweder verläfst er sofort die Knospe, um unabhängig von den Knospendecken den Boden zu durchdringen, oder es wächst die ganze Knospe heran, und der Blüthensprofs bleibt so lange von den schützenden Niederblättern umhüllt, bis er die Erdoberfläche verlassen hat.

Die Zahl der Pflanzen der ersten Gruppe ist verhältnifsmäfsig nicht grofs. Ein bei ihnen sehr häufig vorkommendes Schutzmittel ist die Nutation des Blüthenstieles oder Infloresceuzstieles, deren Nutzen bei der Durchdringung des Bodens auf der Hand liegt. Neben der Nutation treten aber zahlreiche andere Schutzmittel auf, wie Umhüllung des Blüthenstandes durch zusammengefaltete oder sich dachziegelig deckende Laubblätter, durch schuppenförmige Bracteen, Stipularbildungen, besonders geformte Hochblätter u. dgl.

Auch bei den Pflanzen der zweiten Gruppe, die die bei weitem häufigeren sind, treten nutirende Sprosse auf. Die Function der die Knospe einhüllenden Niederblätter kann bei derselben Art, ja bei demselben Individuum, je nach den Standortsverhältnissen wechseln. Werden nämlich die Knospen nahe der Erdoberfläche angelegt, so fungiren die Niederblätter nur als Schutzmittel der ganz jungen Knospen; sobald der Blüthensprofs die Knospe verläfst, werden die Niederblätter zum Schutze nicht mehr verwendet. Waren aber die Knospen tiefer in der Erde angelegt, so wachsen die Niederblätter oder wenigstens eins von ihnen so lange heran, bis der Sprofs das Licht erreicht hat. Verf. konnte durch Versuche beweisen, dafs die Niederblätter sich in dieser Hinsicht ganz den obwaltenden Verhältnissen anpassen. Aufser diesen Niederblättern sind auch bei den Pflanzen dieser zweiten Gruppe noch eine ganze Reihe anderer Organe als schützende Hüllen wirksam.

Für beide Pflanzengruppen führt Hr. v. Wettstein eine Reihe von Beispielen an; die Darstellung wird durch vortreffliche Abbildungen unterstützt. Zum Schlufs weist Verf. darauf hin, dafs diese Schutzeinrichtungen geeignet sind, manche morphologische Unterschiede zwischen Arten unserer Flora uns verständlicher zu machen. F. M.

Harold Wager: Der Zellkern der Hefenpflanze. (Annals of Botany. 1898, Vol. XII, p. 499.)

Die Frage, ob die Hefezellen einen echten Kern besitzen, ist bis in die neueste Zeit lebhaft erörtert worden, ohne dafs ein endgültiges, sicheres Ergebnifs sich feststellen läfst. Hr. Wager hat daher den Gegenstand einer neuen Prüfung unterzogen, wobei die verschiedensten Methoden des Fixirens, Härtens, Färbens und Einlegens zur Verwendung kamen. In die Untersuchung wurden aufser Saccharomyces Cerevisiae (von verschiedenem Ursprung) auch S. Ludwigii und S. pastorianus, sowie einige andere Formen einbezogen. Wir müssen uns hier auf die Wiedergabe der Beobachtungsresultate, die sich in erster Linie auf S. Cerevisiae beziehen, beschränken.

Alle Hefezellen haben einen Kernapparat. In den frühen Stadien der Gährung besteht er aus einem Kernkörperchen (Nucleolus) in enger Verbindung mit einer Vacuole, die ein körniges Chromatin-Netzwerk enthält und in vielen Fällen einen dem Chromatin-Netzwerk der Kerne höherer Pflanzen ähnlichen Bau zeigt. In den späteren Stadien der Gährung kann die Chromatin enthaltende Vacuole verschwinden; ihr Platz wird von einem körnigen Netzwerk oder einer Anzahl von Chromatin-

körnern eingenommen, die durch das Protoplasma zerstreut oder um den Nucleolus gruppirt sein können. Der Nucleolus ist in allen Zellen vorhanden. Er scheint ein vollständig homogener Körper zu sein, der indessen durch die ihn umgebenden Körner zeitweise ein körniges Aussehen erhalten kann.

In jungen Zellen findet man oft zahlreiche Chromatin-Vacuolen. Sie scheinen mit einander zu verschmelzen, um die einzelne Vacuole zu bilden, die sich während der früheren und zuweilen auch der späteren Stadien der Gährung in den Zellen findet.

Bei dem Vorgange der Sprossung zeigt die Theilung des Kernapparates keine deutlichen karyokinetischen Zustände. Anscheinend findet eine directe Theilung des Nucleolus in zwei gleiche oder fast gleiche Theile statt, worauf eine Theilung der Chromatin-Vacuole, des Netzwerkes oder der Körner eintritt. Der Nucleolus theilt sich entweder in dem die Knospe mit der Mutterzelle verbindenden Halse, oder seltener in der Mutterzelle selbst; eins der Theilungsproducte begiebt sich darauf in die Knospe.

Bei der Sporenbildung wird das im Protoplasma zerstreute Chromatin mehr oder weniger vollständig in den Nucleolus aufgesaugt, der sich dann durch Verlängerung und Einschnürung in zwei Theile theilt. Während der Theilung scheinen stark färbbare Körnchen (Chromosomen?) von einer weniger stark färbbaren Substanz umgeben zu sein, die eine Zeit lang die beiden Tochter-Nucleoli mit einander verbindet. Dies deutet vielleicht einen einfachen Zwischenzustand der Karyokinese an. Es treten dann weitere Theilungen ein, so dass vier (zuweilen auch mehr) Kerne entstehen. Jeder Nucleolus wird von Protoplasma und einer zarten Membran umgeben, und so werden die frei im übrigen Protoplasma liegenden Sporen gebildet. Sie sind zuerst sehr klein, nehmen aber bald an Gröfse zu; das umgebende Protoplasma wird aufgebraucht; die Sporenhäute werden dicker, bis die Sporen endlich im Reifezustande die Mutterzelle völlig ausfüllen.

Bei S. Ludwigii und S. pastorianus ist der Bau des Kernapparates ähnlich dem bei S. cerevisiae, und seine Theilung während des Sprossungsprocesses scheint auch dieselbe zu sein. F. M.

Literarisches.

Astronomischer Kalender für 1899. Herausgegeben von der k. k. Sternwarte zu Wien. (Wien, Carl Gerolds Sohn.)

Der Wiener astronomische Kalender für 1899 bildet den 18. Jahrgang der neuen und den 61. der ganzen, von J. J. v. Littrow begründeten Reihe. Man findet darin aufser bürgerlichen und kirchlichen Kalendarien abgekürzte Ephemeriden über die Stellungen der wichtigsten Gestirne, Berichte über neue Ergebnisse astronomischer und verwandter Forschungen, einzelne gröfsere Artikel, sowie Tabellen verschiedener Art.

Regelmäfsige Beilagen sind ein Fixsternverzeichnifs mit den Oertern der Sterne 1. bis 3,5. Gr. unter Angabe des Tages, an dem jeder Stern um Mitternacht culminirt, ein Verzeichnifs veränderlicher Sterne, die im Maximum heller als 9. Gr. werden, eine Liste hellerer Nebelflecke und Sternhaufen, die Bahnelemente der grofsen Planeten und ihrer Monde, die Entdeckungsdaten der kleinen Planeten, die Elemente der periodischen Kometen, von denen mindestens eine Wiederkehr beobachtet ist, die Positionen der auffälligsten Meteor-Radianten. Dazu kommt noch ein Verzeichnifs geographischer Positionen. Alljährlich giebt Herr E. Weiss, Director der k. k. Sternwarte in Wien, einen Bericht über „Neue Planeten und Kometen“. Herr F. Bidschof, Assistent der genannten Sternwarte, behandelt in längeren Aufsätzen ausgewählte Gegenstände; im vorliegenden Jahrgang giebt er eine Uebersicht über die Geschichte der Refractoren nebst einem Verzeichnifs der gröfsten vorhandenen oder in Herstellung befindlichen Refractoren. Der Jahrgang 1898 enthielt von demselben Verfasser eine Darstellung der „Himmelsphotographie“, Jahrg. 1895 einen Aufsatz „Jupiter und seine Monde“, 1896 eine Uebersetzung der Schiaparelli'schen Abhandlung „Der Planet Mars“.

Besonders hervorzuheben ist im neuen Jahrgang die Abhandlung von Herrn J. Liznar: „Die wichtigsten Resultate der in Oesterreich-Ungarn ausgeführten magnetischen Aufnahmen“ mit zahlreichen werthvollen Tabellen. Den Schlufs bildet eine, gerade im Hinblick auf die im Nov. 1899 zu erwartenden Sternschnuppen nützliche „Anleitung zur Beobachtung von Feuerkugeln“, verfafst von Herrn Weiss. Beigeheftet sind dem Kalender noch Tagebuch- und Notizblätter mit entsprechendem Vordruck.

Da eine allmälige Vermehrung der Tabellen beabsichtigt ist, wird der Werth des Kalenders, der für den Liebhaber der Astronomie schon von jeher ein interessantes Buch war, von Jahr zu Jahr zunehmen. Wünschenswerth wären z. B. Verzeichnisse der wichtigsten Doppelsternbahnen, von grofsen Eigenbewegungen der Sterne, Sternparallaxen unter Berücksichtigung der in neuester Zeit erlangten Resultate auf diesen Gebieten.

A. Berberich.

Ferdinand Rudio: Verhandlungen des ersten internationalen Mathematiker-Congresses in Zürich vom 9. bis 11. August 1897. Herausgegeben von F. R. Mit einem farbigen Titelbilde und sechs in den Text gedruckten Figuren. VIII und 306 S. gr. 8°. (Leipzig 1898, B. G. Teubner.)

In Deutschland wurde öffentlich zuerst auf der Naturforscherversammlung in Wien (1894) der Deutschen Mathematiker-Vereinigung von Prof. Wassiliew aus Kasan die Veranstaltung eines internationalen Mathematiker-Congresses empfohlen, nachdem kurz vorher auf der Versammlung der Association Française pour l'avancement des Sciences desselben Jahres zu Caen, hauptsächlich auf die eifrige Befürwortung des Herrn Laisant, von den beiden ersten Sectionen Resolutionen angenommen waren, welche sich zugunsten derartiger Congresse aussprachen. Die Verhandlungen zwischen den für den Plan interessirten Mathematikern verschiedener Nationen zogen sich weitere zwei Jahre hin, bis eine Einigung dahin erzielt wurde, dafs der erste Congrefs in der Schweiz stattfinden sollte, als demjenigen Lande, das alle Rivalitäten zwischen den hauptsächlich inbetracht kommenden Völkern zu beseitigen geeignet ist. Zugleich wurde für den zweiten Congrefs Paris zur Zeit der Weltausstellung 1900 in Aussicht genommen, während die Deutschen dann den dritten für sich beanspruchten. Demgemäfs überbrachte Herr Rudio im Namen der Züricher Mathematiker auf der Naturforscherversammlung zu Frankfurt 1896 der Deutschen Mathematiker-Vereinigung die Einladung zum ersten Congresse nach Zürich für 1897. Und als die Zusicherung von den deutschen Mathematikern zur Theilnahme ebenso gegeben war wie kurz vorher von den französischen, schritten die Züricher Mathematiker unter dem Vorsitze des Herrn Geiser zur Bildung eines internationalen Comites, in welchem jedes Land aufserhalb der Schweiz durch je einen Mathematiker vertreten war. Auf die von diesem Comite an etwa 2000 Personen versandten Einladungen haben sich dann in den Tagen vom 9. bis 11. August 1897 in Zürich aus 16 Ländern 242 Theilnehmer zusammengefunden, unter ihnen 38 Damen, von den letzteren mehrere als nicht gering zu achtende Fachgenossinnen. Obenan stand natürlich die Schweiz mit 60 Herren und 8 Damen; dann folgte Deutschland mit 41 Herren und 12 Damen, Frankreich mit 23 Herren und 6 Damen u. s. w. Wie auf den Naturforscherversammlungen wurden zwei allgemeine Sitzungen, zu Anfang und zu Ende des Congresses, gehalten; aufserdem Sectionssitzungen in den fünf Sectionen für: 1. Arithmetik und Algebra, 2. Analysis und Functionentheorie, 3. Geometrie,

4. Mechanik und mathematische Physik, 5. Geschichte und Bibliographie.

Der nach Beendigung des Congresses zusammengestellte Band mit den Verhandlungen des Congresses giebt ein vollständiges Bild von dem Verlaufe der schönen Züricher Augusttage. Der erste Theil enthält die Vorgeschichte und den Verlauf des Congresses (S. 1 bis 78); der zweite Theil berichtet über die gehaltenen Vorträge. Für einzelne, bedeutende Gegenstände waren von dem vorbereitenden Comite hervorragende Mathematiker als Redner gewonnen worden, während viele andere Theilnehmer freiwillig sich zu Vorträgen erboten hatten. Von manchen dieser Mittheilungen sind nur kurze Auszüge in den Druck gegeben worden; andere, und zwar gerade die von allgemeinerem Interesse, sind vollständig abgedruckt. Es ist nicht möglich, die 34 Vorträge hier einzeln zu besprechen; wir erwähnen von den vollständig wiedergegebenen Arbeiten nur solche, die ein Interesse auch aufserhalb der specifisch mathematischen Kreise beanspruchen können. F. Rudio: Ueber die Aufgaben und die Organisation internationaler mathematischer Congresse. — H. Poincaré: Sur les rapports de l'analyse pure et de la physique mathématique. — A. Hurwitz: Ueber die Entwickelung der allgemeinen Theorie der analytischen Functionen in neuerer Zeit. — E. Schröder: Ueber Pasigraphie und die pasigraphische Bewegung in Italien. — N. Bougaïev: Les mathématiques et la conception du monde au point de vue de la philosophie scientifique. — A. Stodola: Ueber die Beziehungen der Technik zur Mathematik. — F. Klein: Zur Frage des höheren mathematischen Unterrichts.

Alle Theilnehmer des Congresses haben den Eindruck der Nützlichkeit solcher Zusammenkünfte für eine Wissenschaft erhalten, die seit den ältesten Zeiten den allgemein menschlichen Charakter gehabt hat; alle erinnern sich mit Befriedigung der Tage, in denen die Gelehrten verschiedener Länder freudig bewegt und aufs freundlichste mit einander verkehrten. Durch Beschlufs wurde die Wiederholung solcher Congresse in Zwischenräumen von drei bis fünf Jahren festgesetzt.

Wegen des allgemeinen Interesses solcher internationaler Unternehmungen, welche die Angehörigen verschiedener Völker zu freundschaftlichem Zusammengehen vereinigen, empfehlen wir den vorliegenden Band mit seinem mannigfachen, beachtenswerthen Inhalte zur weiteren Kenntnifsnahme. Die vortreffliche Ausstattung ist bei der Verlagsfirma selbstverständlich. Das farbige Titelblatt, welches den Theilnehmern in Zürich schon übergeben wurde, enthält die Bildnisse der Mathematiker Daniel Bernoulli, Jacob Bernoulli, Johann Bernoulli, Leonhard Euler, Jacob Steiner, sowie die Mittelfront des eidgenössischen Polytechnikums in Zürich, wo der Congrefs getagt hat. E. Lampe.

A. Sauer: Blatt Neckargemünd der geologischen Specialkarte des Grofsherzogthums Baden. (Heidelberg 1898.)

Nur ausnahmsweise einmal kann in dieser Rundschau eines der vielen geologischen Karteublätter und ihres begleitenden Textes gedacht werden; denn gar zu speciell sind derartige Arbeiten. Hier möchte Ref. eine der wenigen Ausnahmen machen. Erweckt doch gewifs der Name Neckargemünd in manch Einem, der einst singen durfte: „O Heidelberg, Du feine", ein fernes Glockenläuten, das aus den Tagen der Jugend zu ihm herübertönt. Das herrliche Neckarthal! Das eben spielt hinsichtlich seiner Entstehung, resp. derjenigen der bei Neckargemünd einfliefsenden Elsenz, in dem Texte eine Rolle, welche in Verbindung mit der Entstehung des Rheinthales ausführlicher vom Verf. besprochen wird. Es ergiebt sich aus des Verf. Untersuchungen, dafs die Bildung des Neckarthales nicht etwa erst der Diluvialzeit angehört, dafs dieselbe vielmehr weit in tertiäre Zeiten hinaus verlegt werden mufs. Etwa im Niveau des Schlosses bei Heidelberg hat zu Beginn der Diluvialzeit bereits die Thalsohle des Neckar gelegen. Branco.

E. Weinschenk: Der Graphit, seine wichtigsten Vorkommnisse und seine technische Verwerthung. 8°. 50 S. (Hamburg 1898, Richter.)

Der Verf. schildert zunächst das Vorkommen und die Verwendung des Graphites, besonders zur Herstellung feuerfester Tiegel, deren sich bereits die Alchimisten bedienten, und der Bleistifte. So unendlich verbreitet auch die letzteren bei den Kulturvölkern sind, die gesammte Bleistiftfabrikation der Erde verbraucht dazu doch nur 4 Proc. der Gesammtproduction des Graphites, obgleich diese an sich auch nicht sehr grofs ist; denn Graphit ist kein häufiges Mineral. Zu wirklich guten Bleistiften werden nur die schon von Natur ganz feinschuppigen Vorkommen verwendet; diese werden dann mit Thon gemengt und das Gemisch in verschiedenem Mafse geglüht, wodurch man beliebige Abstufungen in Härte und Farbe erhält. Die übrigen 36 Proc. der Production des Graphites dienen hauptsächlich zu metallurgischen Zwecken, besonders der Gufsstahlindustrie, zum Bronzegufs und Edelmetallschmelzereien. Für die Herstellung der Schmelztiegel wird er ebenfalls mit Thon gemengt; auch die Gufsformen werden mit solcher Masse ausgelegt, um den Gufs leichter von der Form ablösen zu können.

Der Graphit tritt auf innerhalb der ältesten Gesteine, welche sich auf der Erde gebildet haben, in der Gneifs- und Glimmerschieferformation. Man hat nun vielfach gemeint, dafs diese Ablagerungen krystallisirten Kohlenstoffes, wie sie uns der Graphit darbietet, aus pflanzlicher Substanz hervorgegangen seien; dafs man also in ihnen nur im Verkohlungsprocefs noch weiter vorangeschrittene Massen zu sehen habe, als in den Steinkohlen. Man glaubte auf solche Weise einen Beweis für die, im übrigen aber doch sichere Annahme zu erhalten, dafs bereits in jenen uralten, azoischen Zeiten eine reiche Lebewelt geblüht habe, wenngleich die Reste derselben heute wieder vollständig zerstört sind. Der Verf. läfst aber eine solche Entstehungsweise des Graphites nur für wenige Vorkommen desselben gelten. Für die überwiegende Mehrzahl derselben weist er, aufgrund seiner interessanten Untersuchungen, eine eruptive Entstehungsweise nach, und zwar hervorgegangen aus Gasexhalationen von Kohlensäure und Kohlenoxyd, wie sie vielfach in vulkanischen Gegenden auftreten. Branco.

E. L. Trouessart: Catalogus mammalium tam viventium quam fossilium. Nova editio (prima completa), Fasc. II—V, p. 219—1264. 8°. (Berolini 1898, R. Friedländer u. Sohn.)

Die neue Auflage des Trouessartschen Werkes, über deren erste Lieferung wir seiner Zeit (Rdsch. 1897 XII, 439) berichteten, liegt nunmehr vollendet vor. Der Katalog umfafst 1588 Gattungen mit 7224 Arten. Jeder Art ist ein Literaturnachweis sowie Angaben über ihre geographische Verbreitung beigegeben. Um das Auffinden der einzelnen Arten zu erleichtern, hat Verf. die Speciesbezeichnung überall unverändert gelassen und abweichende, eigene Ansichten nur in Form von Fufsnoten zum Ausdruck gebracht. Im übrigen verweisen wir inbezug auf Einrichtung und Anordnung des Katalogs auf unsere Besprechung der ersten Lieferung.

R. v. Hanstein.

Julius Römer: Aus der Pflanzenwelt der Burzenländer Berge in Siebenbürgen. Herausgegeben von der Section Kroustadt des Siebenbürgischen Karpathenvereins. (Wien, Karl Gräser, 1898.)

Die Flora Siebenbürgens ist nicht minder eigenartig wie die orographische Gestaltung des Landes. Fünf Elemente betheiligen sich vorzugsweise an ihrer Zusammensetzung: die auch über die ungarische Tiefebene, die

Moldau und die Walachei verbreitete, pontische Flora, die den gröfsten Theil des nordöstlichen Europas einnehmende, baltische Flora, die Alpenflora, die Einwanderer aus Süden und Osten und die endemischen Pflanzen. Die Einwanderer und die endemischen Gewächse machen zusammen 226 Arten aus, d. h. nahezu 10 Proc. der 2300 Arten betragenden Gefäfspflanzen; dieser Umstand im Verein mit der Thatsache, dafs die pontischen und baltischen Pflanzen häufig die Spuren der Einwirkung klimatischer und geognostischer Bedingungen tragen, erklärt die seltene Formenmannigfaltigkeit der siebenbürgischen Flora zur Genüge.

Die trefflichen Farbentafeln des vorliegenden Büchleins führen uns einige dieser eigenartigen Pflanzenformen, wie sie speciell in den Bergen der Umgebung Kronstadts, des Burzenlandes, auftreten, in eindrucksvoller Weise vor Augen. Verf. hat dazu 30 der interessantesten Gebirgspflanzen ausgewählt, deren Bild sonst entweder gar nicht oder nur in schwer zugänglichen und theuren Werken erschienen ist. Es sind zudem grofsentheils Arten, die nicht nur dem Pflanzenkundigen interessant sind, sondern auch die Aufmerksamkeit jedes naturliebenden Gebirgswanderers auf sich zu lenken vermögen. Wir nennen davon nur die herrlich duftende Viola Joói Janka, die schöne, blauviolette Iris caespitosa Pallas, das rothe Lungenkraut (Pulmonaria rubra Schott et Kotschy), die niedliche Ericacee Bruckenthalia spiculifola Salisb., ferner Primula carpatica Griseb., Caltha alpina Schur, den stattlichen Ranunculus dentatus Baumg., dessen grofse Blüthen häufig zur Füllung neigen, die zierliche, „nadelblätterige“ Nelke (Dianthus spiculifolius Schur), und ganz besonders die einzig und allein auf dem Königstein, einem Kalksteinfelsen bei Kronstadt, vorkommende Königsteinnelke, Dianthus callizonus Schott et Kotschy, mit ihren prächtig rothen, reizend gezeichneten Blüthen. Im Text giebt Herr Römer eine vortreffliche Beschreibung der abgebildeten Pflanzen, wobei er auch auf ihre geographische Verbreitung, ihre Beziehungen zu anderen Gewächsen und auf ihre Kultur Rücksicht nimmt. Eine Schilderung der pflanzengeographischen Verhältnisse Siebenbürgens, der wir die obigen Daten entnommen haben, leitet das hübsche Buch ein. F. M.

Wilhelm Hankel †.

Am 18. Februar 1899 verschied der Geheimrath Professor Dr. Wilhelm Hankel im fünfundachtzigsten Lebensjahre, der Senior der deutschen Physiker, dessen Wirksamkeit zum Theil noch in die erste Hälfte unseres Jahrhunderts fällt.

Geboren am 17. Mai 1814 zu Ermsleben, studirte derselbe in Halle a. S. und wurde zuerst Lehrer an der Realschule der Franckeschen Stiftungen. Dahei habilitirte er sich 1840 als Privatdocent für Physik und Chemie an der Universität Halle und wurde 1847 zum aufserordentlichen Professor ernannt.

Schon im Jahre 1849 wurde er als ordentlicher Professor nach Leipzig berufen und verliefs diese Universität nicht wieder bis zu seinem Ende, so dafs er in wenigen Monaten sein fünfzigjähriges Amtsjubiläum an derselben Universität gefeiert haben würde. Ein Augenleiden nötbigte ihn allerdings, die Direction des physikalischen Instituts schon im Jahre 1887 niederzulegen.

An seinem Grabe rühmten seine Collegen die Lauterkeit und Wahrhaftigkeit seines Charakters, welche ihm allgemeine Achtung und Liebe eintrug.

Seine wissenschaftlichen Leistungen erstrecken sich über einen Zeitraum von mehr als 40 Jahren. Gleich im Anfang seiner Laufbahn schuf er sich das Instrument, welches ihn bei vielen seiner Arheiten unterstützte: ein Elektrometer, welches für die damalige Zeit einen grofsen Fortschritt bedeutete. Mit einem Mikroskop beobachtete er die Bewegung eines Goldblättchens, welches zwischen zwei auf entgegengesetztes Potential geladenen Metallplatten sich befand. Mit diesem Instrumente beobachtete Hankel eine grofse Anzahl elektrischer Erscheinungen, besonders die Pyroelektricität der Krystalle, d. h. das Erscheinen elektrischer Ladungen bei Erwärmung und Abkühlung derselben. Auch sonst hat sich Hankel noch auf manchen Gebieten der Elektricität und des Magnetismus versucht, und hat sodann eine neue, eigenartige Theorie der Elektricität entwickelt, welche vollständig die Fernewirkungen ableugnete und die anziehenden und abstofsenden Wirkungen der Elektrostatik und der elektrischen Ströme durch Wirbelbewegungen des Aethers zu erklären suchte.

Seine Theorie hat nicht die Beachtung gefunden, welche sie vielleicht verdiente, da in neuerer Zeit die Autoritäten von Faraday und Maxwell andere Erklärungen nicht aufkommen liefsen. Vielleicht ist es aber der Zukunft noch vorbehalten, wieder an dieselbe anzuknüpfen. A. Oberbeck.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 2. März las Herr Waldeyer: Ueber Neurone und Neuropil. Es wird die Ansicht vertreten, dafs auch unter Zulassung der Richtigkeit der von Apáthy, Bethe, Held und Anderen erlangten Ergebnisse bezüglich des feineren Baues der Nervenfasern, Nervenzellen und der grauen Substanz, die Neuroneulehre mit gewissen Abänderungen heihehalten werden kann. — Herr Hertwig legte eine Anzahl mikroskopischer Präparate von Gehirn und Rückenmark vor, welche Herr Privatdocent Dr. Rudolf Krause, Assistent am anatomisch-biologischen Institut, mit Hülfe der Methylenhlaumethode angefertigt hat (Ursprung des Nervus hypoglossus, Trigeminuskern mit Ursprung der Nerveufasern aus unipolaren Ganglienzellen, Neuriten motorischer Ganglienzelleu des Rückenmarks). — Herr Klein legte vor ein Manuscript des Herru C. Leiss (Steglitz): Ueber die objective Darstellung der Schnittcurven der Strahlenflächen. Der Verf. wendet hierzu den in seiner ersten Mittheilung erwähnten, parabolischen Spiegel an und erreicht dadurch vollkommenere Resultate. — Herr Schulze überreichte zwei mit Unterstützung der Akademie erschienene Mittheilungen des Privatdocenten Herrn Dr. Richard Hesse in Tübingen: Untersuchungen über die Organe der Lichtempfindung bei niederen Thieren. a) Sehorgaue des Amphioxus; b) Augen der polychäten Anneliden.

Der Nebel im Walfisch (M. 77; N.G.C. 1068) ist am 7. November auf der Sternwarte zu Toulouse von den Herren Baillaud und Bourget bei einer Expositiou von 86 Minuten photographirt worden. Interessant ist es nun, das jetzt erhaltene Bild mit den älteren Beschreihungen und Zeichnungen dieses Nehels zu vergleichen. J. Herschel hat den Nehel als sehr hell und rund geschildert; sodann wurde er zwischen 1848 und 1858 zwölfmal von Lord Rosse heohachtet, der ihu als spiralförmig vom Centrum aus bezeichnet und abgebildet hat. Später wurde der Nebel von Lassell beobachtet, der ihu gleichfalls als Spirale abgebildet und in der Spirale drei Sterne beschrieben. Hingegeu hat Isaac Roberts in seinem Atlas photographirter Nebel den vorliegenden mit zwei Schlingen dargestellt und in der Masse siehen oder acht Verdichtungskerne angegeben. Die Photographie der beiden französischen Astronomen zeigt nun den Nebel deutlich spiralförmig, und zwar liegt eine Spirale im Kern selbst, während eine zweite blassere die erste umhüllt; ferner kann man auf dem Cliché bis zu zehu kernartige Verdichtungen zählen, auf den vergröfserten Platten kann man jedoch uur acht sehen. — Dieses Beispiel zeigt, wie verschieden solch schwierige Objecte je nach den Instrumenten und den Beohachtern erscheinen, und wie schwierig, ja unmöglich es ist, an so complicirteu Gehilden wirkliche Veränderungen nachzuweisen. (Compt. rend. 1898, Vol. CXXVII, p. 1191.)

Die so vielfach experimentell nachgewiesenen Analogien zwischen den Licht- und den elektromagnetischen Erscheinungen veranlafsten Herrn Bettino Agostini im physikalischen Institut zu Pisa Versuche darüber anzustellen, ob elektrische Wellen die Leitfähigkeit des krystallinischen Selens in derselben Weise beeinflussen, wie dies vom Licht lange bekannt ist. Er stellte sich zu diesem Zwecke durch sehr langsames Abkühlen von geschmolzenem Selen in einer Glasröhre zwischen Kupferelektroden eine Selenzelle her, die er in einem Holzkasten beliebig den kurzen Wellen eines Righischen Oscillators, oder durch Abheben eines Verschlusses den Lichtstrahlen exponiren konnte. Die Leitfähigkeit der im Focus eines Concavspiegels befindlichen Zelle wurde mit der Wheatstoneschen Brücke gemessen. Zuerst wurden Versuche über die Wirkung des Lichtes angestellt, welche zeigten, dafs das Selen durch das Belichten eine bedeutende Abnahme des elektrischen Widerstandes erfährt; das Verhältnifs des Widerstandes im Dunkeln zu dem des belichteten Selens war im Mittel 1,794. Bei Einwirkung der elektrischen Wellen hingegen wurde bald eine Vergröfserung, bald eine Verminderung des Widerstandes beobachtet. Die Werthe dieser Aenderungen waren stets klein, sie schwankten in den mitgetheilten Versuchen zwischen 0,321 und 1,5687 Proc. des ursprünglichen Widerstandes und liegen innerhalb der Grenzen der möglichen Beobachtungsfehler. Auch traten die Aenderungen, die man den elektrischen Wellen zuschreiben könnte, weder so schnell ein, wie die vom Lichte veranlafsten, noch hörten sie so bald auf. Das Resultat der Versuche mufs also im ganzen als ein negatives bezeichnet werden. (Il nuovo Cimento. 1898, Ser. 4, Tomo VIII, p. 81.)

Die Einwirkung des Lichtes bei chemischen Umlagerungen geht nach Herrn John Gibson immer so vor sich, dafs Körper von gröfserer Leitfähigkeit entstehen. Als Beispiel hierfür wird angeführt, dafs concentrirte Salpetersäure durch Licht zersetzt wird, bis zur gröfsten Leitfähigkeit verdünnte wird aber vom Licht nicht beeinflufst. Auch rein chemische Umwandlungen gehen oft nur so lange von statten, bis die Körper das Maximum der Leitfähigkeit erreicht haben. So wird eine Zuckerlösung beim Erhitzen mit 36 proc. Schwefelsäure gebräunt, mit 30 proc. Säure bleibt sie unverändert. Chromsäure wird durch concentrirte HCl-Lösung schnell reducirt, durch eine HCl-Lösung von maximaler Leitfähigkeit äufserst langsam. Die ausführliche Abhandlung will der Verf. dieser vorläufigen Notiz bald veröffentlichen. (Proceed. Roy. Soc. Edinburgh. 1898, XXII, 33 nach Beiblätter 1898, XXII, 815.)

Die Société de physique et d'histoire naturelle de Genève schreibt als A. P. de Candolle-Preisaufgabe aus: Die beste nicht herausgegebene Monographie einer Pflanzengattung oder -Familie. — Die entweder lateinisch, oder französisch, deutsch, englisch oder italienisch abgefafste Bewerbungsschrift mufs bis zum 15. Januar 1900 an den Präsidenten der genannten Gesellschaft in Genf eingeschickt sein. Der Preis beträgt 500 Francs.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat Herrn Lortet zum correspondirenden Mitgliede erwählt.

Prof. D. Delpino ist zum Ehrenmitgliede der deutschen botanischen Gesellschaft ernannt worden.

Dem Mathematiker Prof. B. J. Zinger (Moskau) ist von der Universität Jurjew der Titel eines Dr. der Botanik honoris causa verliehen worden.

Die Senkenbergische Gesellschaft zu Frankfurt a. M. hat den Tiedemannpreis dem ordentlichen Professor der Physiologie A. Kossel (Marburg) verliehen.

Prof. W. v. Branco in Hohenheim ist als ordentlicher Professor der Geologie und Paläontologie an die Universität Berlin als Nachfolger des verstorbenen Prof. Dames berufen worden.

Ernannt: Aufserordentlicher Prof. Dr. Fr. W. Küster in Breslau zum Professor der Chemie an der Bergakademie Klausthal; — aufserordentlicher Prof. Dr. Georg Scheffers zum ordentlichen Honorarprofessor für darstellende Geometrie an der technischen Hochschule Darmstadt; — Prof. Reinke in Berlin zum ordentlichen Professor für technische Chemie an der technischen Hochschule Braunschweig; — Privatdocent Dr. Georg Karsten in Kiel zum aufserordentlichen Professor der Botanik an der Universität Bonn; — Privatdocent Dr. Dove in Berlin zum Professor der Geographie an der Universität Jena; — Privatdocent der Mathematik Dr. Georg Bohlmann an der Universität Göttingen zum Professor.

Habilitirt: Dr. v. Elterlein für Mineralogie und Geologie an der Universität Erlangen; — Dr. Kümmel für Physik an der Universität Rostock.

Der ordentliche Professor der Physik an der technischen Hochschule Dresden, Dr. Hallwachs, hat einen Ruf als ordentlicher Professor an die Universität Giefsen erhalten und abgelehnt.

Gestorben: in London der Mineraloge Dr. Charles Fortuum, 70 Jahre alt; — am 11. Januar in Fontainebleau der Pilzforscher P. V. Alfr. Feuilleanbois, 59 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Zwanzig Briefe zwischen Jöus Jacob Berzelius und Christ. Friedr. Schönbein von Prof. Dr. W. A. Kahlbaum (Basel 1898, Schwabe). — Chemische Technologie an den Universitäten und technischen Hochschulen von Prof. Dr. Ferd. Fischer (Braunschweig 1898, Friedr. Vieweg & Sohn). — Vorlesungen über Gastheorie von Prof. Ludwig Boltzmann II (Leipzig 1898, J. A. Barth). — Mineralogische Untersuchungen über Bernstein von Dr. Paul Dahms (S.-A.). — Ueber die Vorgänge im Inductionsapparat von B. Walter (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im April 1899 für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

2.	April	13,6 h	*U* Ophiuchi	17.	April	15,9 h	*U* Ophiuchi
3.	„	13,4	δ Librae	18.	„	10,3	Algol
5.	„	9,4	*R* Canis maj.	18.	„	12,0	*U* Ophiuchi
7.	„	14,3	*U* Ophiuchi	20.	„	16,0	*U* Cephei
7.	„	15,2	*U* Coronae	21.	„	7,1	Algol
8.	„	7,7	*S* Cancri	21.	„	10,6	*U* Coronae
10.	„	13,0	δ Librae	23.	„	12,8	*U* Ophiuchi
11.	„	14,4	*W* Delphini	24.	„	12,1	δ Librae
12.	„	15,1	*U* Ophiuchi	25.	„	15,7	*U* Cephei
13.	„	8,3	*R* Canis maj.	27.	„	7,0	*S* Cancri
13.	„	11,2	*U* Ophiuchi	28.	„	8,3	*U* Coronae
14.	„	12,9	*U* Coronae	28.	„	13,5	*U* Ophiuchi
17.	„	12,5	δ Librae	30.	„	15,3	*U* Cephei

Von dem neuen Kometen Swift sind durch Herrn Prof. H. Kreutz in Kiel folgende Bahnelemente und Ephemeride berechnet worden:

$T = 1899$ April 13,026 M. Zt. Berlin
$\omega = 8^\circ\ 26{,}0'$
$\Omega = 24\ \ 46{,}4$ } 1899,0
$i = 146\ \ 14{,}6$
$q = 0{,}32716.$

25. März	$AR = 2^h\ 27{,}4^m$	Decl. $= -3^\circ\ 26'$	$H = 1{,}4$
29. „	2 15,1	$-$ 0 18	1,7
2. April	2 2,0	$+$ 2 35	2,1
6. „	1 47,3	$+$ 5 20	2,7

Der Komet wird Anfangs April in den Sonnenstrahlen verschwinden, kommt aber bald wieder am Morgenhimmel zum Vorschein und dürfte im Mai in hoher nördlicher Declination während des gröfsten Theils der Nacht sichtbar sein; seine Helligkeit wird Ende Mai wieder gleich der Entdeckungshelligkeit sein, wobei er als 7. Gr. bezeichnet wurde. Im Fernrohre ist er dann jedenfalls noch ein schönes Object.

Tuttles Komet ist nun auf verschiedenen Sternwarten beobachtet worden; er ist sehr lichtschwach.

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 86, Sp. 2, Zl. 8 v. o. lies: „Fomm“ statt: Fromm.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrafse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 1. April 1899. Nr. 13.

Ueber das Blau des Himmels und der Meere.

Von Prof. Dr. Rich. Abegg, Göttingen.

(Original-Mittheilung.)

Vor einiger Zeit berichtete ich in diesen Blättern (Jahrg. XIII, 1898, 169) über die Factoren, die in ihrem Zusammenwirken die Farben, insbesondere das Blau des aus dem Wasser zurückkehrenden Lichtes bedingen. Herr Spring, dem wir bekanntlich eine Reihe sehr werthvoller Experimentaluntersuchungen auf diesem Gebiete verdanken, ist in mehreren Punkten mit meinen Ausführungen nicht einverstanden. In einem erweiterten Abdruck [1]) meines Aufsatzes habe ich diese Differenzen erörtert und die Einwände von Herrn Spring als unzutreffend widerlegt. Herr Spring ist geneigt, allein der auf der selectiven Absorption des Wassers beruhenden Eigenfarbe das Zustandekommen des Blau beizumessen, und die Wirkung der Reflexion an suspendirten, sehr kleinen Theilchen als unwesentlich zu betrachten. Da eine solche Reflexion aber nothwendig ist, damit ein aufserhalb des Wassers befindlicher Beobachter das in dasselbe eingedrungene Licht wahrnimmt, so erscheint es nur willkürlich, wenn man von dem färbenden Einflufs dieser Reflexion absehen will, dessen Vorhandensein nach Tyndalls Beobachtungen und den Messungen wie theoretischen Berechnungen Lord Rayleighs (Herrn J. W. Strutt) absolut sicher gestellt ist. Ob dieser färbende Einflufs der Reflexion neben der Eigenfarbe gering oder bedeutend ist, darüber werden nur Messungen, deren Rechnungsgrundlagen ich (loc. cit.) gegeben habe, Aufschlufs verschaffen können, und ehe solche vorliegen, ist jede Annahme über dieses Verhältnifs naturgemäfs unbewiesen, also willkürlich.

Neuerdings hat nun Herr Spring [2]) auch für das Blau des Himmels die Erklärung in Zweifel gezogen, die von Tyndall qualitativ wahrscheinlich gemacht, und von Lord Rayleigh — wie ich besonders betonen möchte — quantitativ bewiesen ist. Wenn die von Brewster aus der Polarisation erwiesene Thatsache besteht, dafs das Himmelslicht reflectirt ist, so wird beim Vorhandensein sehr kleiner, reflectirender Theilchen das Blau besser als die längerwelligen Strahlen (Roth, Grün) zurückgeworfen, und zwar, wie die theoretische Rechnung ergiebt, umgekehrt proportional der vierten Potenz der Wellenlängen. Vergleicht man also z. B. spectrophotometrisch die Intensitäten I des directen Sonnenlichtes und des zerstreuten Himmelslichtes einmal für eine Wellenlänge λ_r im Roth, und findet hier das directe Roth der Sonne $k$mal so stark, als das im Himmelslicht, also

$$\frac{I_{\lambda r}\ (\text{Sonne})}{I_{\lambda r}\ (\text{Himmel})} = k,$$

so mufs nach Lord Rayleighs Theorie für die Wellenlänge λ_b im Blau das entsprechende Verhältnifs

$$\frac{I_{\lambda b}\ (\text{Sonne})}{I_{\lambda b}\ (\text{Himmel})} = k\,\frac{\lambda_r^4}{\lambda_b^4},$$

d. h. das Blau λ_b wird $\left(\frac{\lambda_r}{\lambda_b}\right)^4$ mal so stark reflectirt sein, als λ_r. Da diese Folgerung der Theorie durch die Messung genau bestätigt ist, so ist diese Uebereinstimmung ein strikter Beweis dafür, dafs das Blau des Himmels von solcher Reflexion allein herrührt, dafs also eine vorhandene Eigenfarbe der Luft, die Herr Spring dafür heranzieht, gegen diese Reflexionsfarbe verschwindend sein mufs.

Damit soll keineswegs gesagt sein, dafs eine Eigenfarbe der Luft nicht existire: es geht z. B. aus den bekannten Versuchen von V. Schumann, über die Photographie des äufsersten Ultraviolet, als sehr wahrscheinlich hervor, dafs die Luft für ultraviolettes Licht eine merkliche Absorption [1]) hat, so dafs ein Ultraviolet empfindendes Auge dicke Luftschichten mit einer Complementärfarbe des Ultraviolet gefärbt sehen würde.

Ueberdies ist die Annahme einer mefsbaren, selectiven Lichtabsorption der Luft schon dadurch völlig ausgeschlossen, dafs uns das directe sowie das von den Planeten reflectirte Sonnenlicht niemals blau erscheint und bekanntlich der Mond bei seinen Verfinsterungen sogar auffallend roth aussieht, wo er mit einem Sonnenlicht beleuchtet wird, welches schon auf dem Hinweg zum Mond die Erdatmosphäre in

[1]) Den ich Interessenten, soweit mein Vorrath reicht, gern zur Verfügung stelle.

[2]) Bull. Ac. roy. Belg. (3) 36, Nr. 12, 504, 1898. [An anderer Stelle soll ein besonderes Referat über diese Arbeit erscheinen. Red.]

[1]) Diese Absorption kann allerdings eine nur scheinbare sein, indem das Ultraviolet durch den nicht auszuschliefsenden, feinen Staub fortreflectirt wird.

gröfstmöglicher Dimension durchmessen hat und sie auf dem Rückweg zum Beobachter nochmals passirt. Das von Montigny beobachtete Ueberwiegen der blauen Scintillation der Fixsterne bei feuchter Luft kann offenbar im Sinne der Reflexionstheorie aus der gröfseren Staubfreiheit der feuchten Atmosphäre erklärt werden.

Der Grund, welcher Herrn Spring zu der Annahme veranlafst, dafs das Himmelsblau einer Eigenfarbe der Luft und nicht der Reflexion entstamme, ist seine Beobachtung, dafs die (von der Reflexion herrührende) Polarisation des blauen Himmelslichtes erhalten bleibt, auch wenn man durch passende Lichtabsorptionsmittel das — im Vergleich zu weifsem Licht überschüssige — Blau des Himmelslichtes entfernt, so dafs es weifs erscheint. Dieser Grund wird aber dadurch völlig hinfällig, dafs bekanntlich alles reflectirte Licht, gleichgültig ob roth oder blau, theilweise polarisirt ist. Keine Theorie verlangt, dafs etwa nur der Ueberschufs an Blau polarisirt sei.

Herr Spring betont schliefslich, dafs die Beständigkeit des Himmelsblaus eine Schwierigkeit für die Erklärung durch Reflexion biete, da das Blau von Tyndalls entstehenden Wolken ein Phänomen von äufserster Vergänglichkeit sei. Dies ist aber selbstverständlich, da bei Tyndalls Versuchen die trübende Materie zunimmt, so dafs die Partikelchen schnell eine Gröfse erreichen, bei der sie alle Lichtwellen gleich gut reflectiren, also nicht mehr die kurzen, blauen bevorzugen können. In der Atmosphäre mufs sich dagegen ein, wenigstens seiner Gröfsenordnung nach, stationärer Trübungszustand herstellen, der aus dem Conflict der Schwerkraft und der Luftströmungen resultirt; erstere wirkt durch Herabziehen der Partikelchen klärend, die letzteren aufwirbelnd, also trübend. Danach ergiebt sich auch ungezwungen eine Abnahme der durchschnittlichen Trübung mit zunehmender Erhebung über das Meeresniveau. Uebrigens glaube ich nicht einmal, dafs die Intensität des Himmelsblaus eine sehr constante ist, vielmehr dürfte das weifsliche Blau des Himmels an einem stauhigen Sommertage erheblich verschieden sein von dem viel satteren Blau nach einem Regenfall. Da jedoch das Auge kein unmittelbares Vergleichsobject hat, so fehlt uns die Schätzung dieser Unterschiede, die sich colorimetrisch zweifellos feststellen lassen und als beträchtliche ergeben würden.

Ich bin somit der Ansicht, und glaube dies genügend begründet zu haben, dafs man für die Erklärung des Himmelsblaus unbedingt an der Rayleighschen Theorie der Lichtreflexion an sehr kleinen Theilchen festhalten mufs, die gleichzeitig das Phänomen des Ahendroths umfafst. Und da diese Theorie exact bewiesen ist, so bestehe ich trotz der Zweifel von Herrn Spring auf der zuerst von Soret ausgesprochenen Ansicht, dafs in der Farbe der Meere — aufser der von Davy bis Spring vielfach sichergestellten Absorptionsfarbe — nothwendig auch eine Reflexionsfarbe enthalten ist.

W. W. Campbell: Bemerkungen über das Spectrum von Mira Ceti. (Astrophys. Journal 1899, Vol. IX, p. 31.)

Der berühmte Veränderliche o Ceti war von Herrn Campbell auf die Liste der Sterne gesetzt worden, deren Geschwindigkeit längs der Gesichtslinie am neuen Spectrographen der Lick-Sternwarte bestimmt werden sollte. Das Miraspectrum gehört dem dritten (Secchischen) Typus an, der durch zahlreiche dunkle Linien, starke allgemeine Absorption im Blau und Violet und eine Reihe breiter Absorptionsbänder charakterisirt ist. Im Jahre 1888 bemerkte Espin, nachdem er schon bei R Cygni die helle Wasserstofflinie F ($H\beta$) entdeckt hatte, auch bei Mira eine helle Linie im Violet, die sich als $H\gamma$ (434,0634 $\mu\mu$) erwies. Später lieferten die Spectralaufnahmen der Harvardsternwarte eine grofse Anzahl von Spectren des dritten Typus, in denen die Wasserstofflinien hell waren. Fast ausnahmslos wurden die betreffenden Sterne als Veränderliche vom Miratypus erkannt.

Auf den Lickaufnahmen des Miraspectrums ist die Region zwischen den Wellenlängen 427 und 444 $\mu\mu$ dargestellt. Die Lage der dunkeln Linien gab im Vergleich mit einem künstlichen Spectrum folgende Geschwindigkeiten V in der Gesichtlinie:

1897		1898	
10. Nov.	V = + 63,4 km	29. Aug.	V = + 62,8 km
15. Dec.	+ 62,0 „	4. Sept.	+ 63,7 „
15. „	+ 60,7 „	19. „	+ 61,8 „
		29. Nov.	+ 62,3 „

Die nicht unbeträchtliche Geschwindigkeit des Sternes inbezug auf unser Sonnensystem, im Mittel + 63,3 km, scheint also constant zu sein.

Abweichende Zahlen ergaben sich aus den Messungen der Positionen der hellen Linien. Sehr kräftig ist die helle $H\gamma$-Linie; sie ist auf sämmtlichen Aufnahmen überexponirt. War eine einstündige Belichtung erforderlich, um die dunkeln Linien zu photographiren, so genügten zur Aufnahme von $H\gamma$ zwei Minuten. $H\gamma$ ist im Vergleich zu den dunkeln Linien gegen Violet verschoben und zwar bei kurzer Belichtung mehr als bei längerer. Dieses helle Band ist nämlich gegen Violet schärfer begrenzt als gegen Roth; es wächst bei verlängerter Aufnahme gegen Roth mehr als in der anderen Richtung, so dafs die Einstellung auf die Mitte je nach der Belichtungsdauer andere Wellenlängen giebt. Diesen Wellenlängen würden radiale Geschwindigkeiten von + 48 bis + 59 km entsprechen, also 14 bis 3 km weniger, als oben für Mira gefunden wurde. Die kleinsten Geschwindigkeiten gehören Aufnahmen an, die längere Zeit nach den Helligkeitsmaxima 1897 und 1898 erhalten waren und sind zumtheil auf die verminderte Sternhelligkeit zurückzuführen; in der Hauptsache werden sie aber von Herrn Campbell der Veränderung des Aussehens und der Lage des $H\gamma$-Bandes zugeschrieben.

Dieses Band zeigte sich nämlich bei einer kurzdauernden Aufnahme vom 29. August 1898 aus drei hellen Linien zusammengesetzt, von denen die mittlere die hellste und die gegen Roth liegende die schwächste

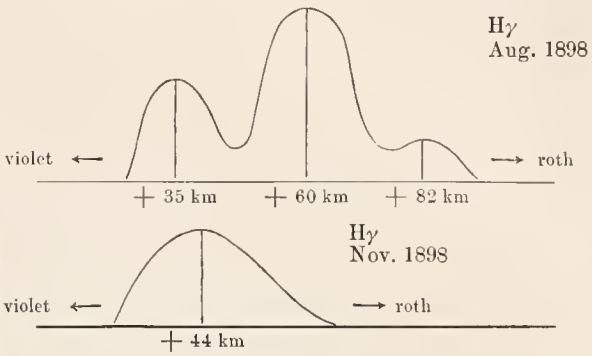
war. Den Positionen dieser Linien würden im Mittel aus den Aufnahmen vom 29. und 30. Aug. und 4. Sept. die Geschwindigkeiten + 35 km, bezw. + 60 km und + 82 km entsprechen. Die Untersuchung des hellen Bandes Hδ führte zu einem ähnlichen Resultate, indem auch hier Aufnahmen vom 4. und 22. Sept. drei einzelne Linien zeigen. Die ihren Positionen entsprechenden Geschwindigkeiten würden + 23 km, bezw. + 48 km und + 80 km sein. Bemerkenswerth ist die Differenz von 12 km bei der ersten und zweiten Linie in den beiden Bändern. Die dritten Linien sind, sagt Herr Campbell von ganz verschiedener Beschaffenheit.

Im November 1898 hatten beide Bänder ihre Form ganz geändert. Sie erschienen nun einfach, aber nicht monochromatisch, vielleicht mit je einer schwachen Nebenlinie gegen Roth hin. Aus den Wellenlängen der Mitten der Bänder Hγ und Hδ berechnet Verf. die Geschwindigkeiten + 44,4 km und + 47 km.

Während die Intensität des continuirlichen Spectrums nach dem Miramaximum abnimmt, treten noch einige andere helle Linien hervor. Zwei derselben identificirt Herr Campbell, mit starken Eisenlinien und erhält aus ihren Verschiebungen gegen die normalen Lagen die Geschwindigkeiten + 44 km und + 42 km.

Am 12. December untersuchten die Herren Keeler, Campbell und Wright das Miraspectrum direct am 36-Zöller. Hγ und Hδ waren auffällig, Hα und Hβ dagegen nicht zu erkennen. Allerdings war in der Nachbarschaft der letzteren zwei Linien das Spectrum voller Details; schwache Wasserstofflinien, die leicht der directen Wahrnehmung sich entziehen könnten, dürften auf photographischen Aufnahmen im grofsen Mafsstabe sichtbar sein.

Verf. bemerkt wiederholt, dafs er die Umrechnung der Linienverschiebungen in Kilometer Geschwindigkeit längs der Sehrichtung nur der Uebersichtlichkeit halber ausgeführt habe. In Wirklichkeit könne die Form- und Lagenänderung der hellen Wasserstofflinien von anderen Ursachen kommen, als von Bewegungen der leuchtenden Stoffmassen. In der That erinnert die Beschreibung des Verhaltens dieser Wasserstofflinien bei Mira Ceti an Versuche von Herrn V. Schumann über das Aussehen des Wasserstoffspectrums bei verschiedenen Gasdrucken. Bei einem Drucke von 80 mm war Hβ verwaschen, breit und beiderseits von einer schmalen Linie begleitet. Auch Hγ ist breiter geworden als bei geringerem Drucke und hat die scharfe Begrenzung verloren. Bei 100 mm Druck ist die brechbarere Nebenlinie von Hβ (auf der Seite nach Violet) verschwunden; an ihrer Stelle steht Hβ selbst, breit, aber schwach; auf der Seite gegen Roth steht noch eine schmale Linie, die doppelt so breit ist als die frühere Nebenlinie. Bei diesen Drucken waren die anderen Wasserstofflinien undeutlich oder ganz verschwunden; indessen ist zu vermuthen, dafs sie entsprechende Aenderungen erfahren bei gewissen anderen Werthen des Gasdruckes. Herr Campbell giebt für das Hγ-Band bei Mira folgende Intensitätscurven, die eine nach den im August, die andere nach den im November gemachten Aufnahmen. Die Experimente



von V. Schumann würden für Hβ ganz ähnliche Darstellungen geben.

Allerdings würden sich auch andere Möglichkeiten denken lassen, die Veränderlichkeit des Miraspectrums zu erklären. Sicherlich ist aber der Charakter dieser Aenderung verschieden von dem der Spectraländerungen kurzperiodischer Veränderlicher, z. B. β Lyrae. Bei diesem Sterne schwanken auch die dunkeln Linien und zwar in entgegengesetztem Sinne wie die hellen. Hier hat man es mit einem engen Doppelsterne zu thun, was bei Mira Ceti offenbar nicht der Fall ist, in dessen Spectrum die dunkeln Linien eine feste Lage beibehalten. Der Lichtwechsel hat bei diesen zwei Sternklassen demnach verschiedene Ursachen. Bevor aber weitere Beobachtungen vorliegen, hat es keinen Zweck, Hypothesen aufzustellen.

A. Berberich.

Siegmund Exner: Studien auf dem Grenzgebiete des localisirten Sehens. (Pflügers Archiv für Physiologie. 1898, Bd. LXXIII, S. 117.)

Die Fähigkeit des deutlichen Sehens erreicht ihre Grenzen auf zwei verschiedenen Wegen, durch Verkleinerung des Sehwinkels und durch Herabsetzung der Helligkeit. Wenn z. B. das Auge auf eine schwarz und weifs gestreifte Fläche blickt, so sieht es bei der besten Beleuchtung jenseits einer gewissen Entfernung gleichförmiges Grau. Ist das gestreifte Feld näher, aber schwächer beleuchtet, so tritt dieselbe Erscheinung ein. In beiden Fällen sieht das Auge die Mischfarbe, dasselbe Grau, das die schwarzen und weifsen Streifen, physikalisch gemischt, geben. Herr Exner stimmte auf der Drehscheibe entsprechende Mischungen von Weifs und Schwarz ab und verglich sie mit Streifenfeldern gleicher Proportion. Die Messung ergab, wie erwartet, dafs beide Mischungen auch gleich aussahen. Das Auge war corrigirt und, um die wechselnde Pupillenweite auszuschalten, mit Diopter versehen.

Hinter diesem Mischungsphänomen will Herr Exner etwas dem physikalischen Zerstreuungskreise Analoges erblicken und führt den von ihm auch früher gebrauchten Ausdruck der „physiologischen Zerstreuungskreise“ ein. Er verlegt den Vorgang in die Netzhaut und meint, dafs dort eine Art von Fern-

wirkung zwischen den nervösen Elementen, eine Ausbreitung der Empfindung des Weifs über das Schwarz und auch umgekehrt, stattfände, etwa vergleichbar der Diffusion einer Farbstofflösung in farbloser Flüssigkeit. Die Grundphänomene des physiologischen Zerstreuungskreises weichen aber mehrfach auch von denen der physikalischen Lichtmischung ab. Ein weifses Fleckchen auf schwarzem Grunde scheint bei abnehmender Helligkeit nicht gröfser zu werden. Es umgiebt sich nicht, wie bei Strahlen-Zerstreuung, mit einem grauen Hofe, ehe es verschwindet. Dennoch wirkt es auch auf seine Nachbarschaft. Denn wenn ein kleines, weifses Quadrat durch Helligkeitsverminderung eben verschwunden ist, so wird durch ein zweites gleiches, das man daneben setzt, der Fleck wieder kenntlich, beide heben sich „gegenseitig über die Schwelle" der Sichtbarkeit.

Eine weitere Versuchsreihe schien auch Phänomene entgegengesetzter Art anzudeuten. Herr Exner zeichnete verschiedene schwarze und weifse Felder, zwischen denen er grob schraffirte Grenzsäume herstellte. Die sonst im Auge entstehende „Diffusion" der Eindrücke war hier wirklich gegeben. Im Dämmerungslicht fand er nun, dafs die thatsächlich vorhandenen Uebergangsgebiete verschwanden, und die Felder schärfer begrenzt erschienen, als sie wirklich waren. Er nennt dies „Commassirung" der Eindrücke; die dunkleren Theile des grauen Grenzsaumes näheru sich dem Schwarz, die helleren dem Weifs und vereinigen sich mit diesen reinen Feldern, wodurch deren Grenze bestimmter hervortritt. Das reine Weifs und das in der Mehrheit vorhandene Weifs unterdrückt das schwächer vertretene Schwarz, und umgekehrt.

An einzelnen Figuren dieser Art soll sich aber auch noch weitere Fernwirkung zeigen. Eine rein schwarze Fläche mit gleichförmig schwarzweifs schraffirtem Saum wirkt auf den nächstliegendeu Theil des Grau verdunkelnd, also im Sinne der beschriebenen Commassirung; es soll aber darüber hinaus auch im entgegensetzten Sinne wirken, nämlich im äufseren Theil des grauen Saumes das Schwarz unterdrücken und dieses Grau aufhelleu, was Herr Exner als physiologischen Hemmungsvorgang deutet. Auch eine weisse Fläche auf schwarzem Grunde zeigte diese Erscheinung.

Weiterhin gehört zum physiologischen Zerstreuungskreise auch die Erscheinung des „Punktschwankens". Ein kleinster, eben noch kenntlicher Fleck, den man zu fixiren versucht, wird nicht mehr scharf localisirt und macht Scheinbewegungeu. „Die Erregung der gereizten Netzhautstelle tritt nach einander in verschiedene benachbarte Stellen über." Der Punkt bleibt dabei einfach; die Erregungen haben sich zu einer richtigen Vorstellung des Objects commassirt, aber die ganze Erregungsmasse wird im Sehfelde ungenau localisirt.

Eine neue, gröfsere Versuchsreihe führte Herr Exner aus, um das Unterscheidungsvermögen im Dämmerlicht quantitativ zu bestimmen. Er mafs die Lichtstärken, die erforderlich sind, um Quadrate von abgestufter Gröfse eben sichtbar zu machen. Vor dem Auge befand sich ein Diopter und zwei gekreuzte Nicols. Das Object war weifses Papier, nach Aubert in einen Rahmen gefafst, der Quadratflächen von wechselnder Gröfse einzustellen erlaubte, und beleuchtet mit einer Glühlampe constanter und gemessener Lichtstärke. Die Augen wurdeu sorgfältig für Dunkel adaptirt erhalten. Der Beobachter drehte den einen Nicol, bis das Quadrat eben aus dem Dunkel auftauchte, und diese Stellung las ein Gehülfe ab. Trotz aller Vorsicht wareu die Einstellungen aufserordentlich unsicher, aber in grofser Zahl wiederholt und graphisch geordnet, lieferten sie doch Aufschlüsse. Die Unsicherheit rührte hauptsächlich von unabsichtlichen Augenbewegungen her. Bei diesen niederen Helligkeiten, bis gegen 1,3 Meterkerzen, ist das Netzhautcentrum beträchtlich stumpfer und träger als seine Umgebung, so dafs kleine Blickschwankungen grofse Fehler zur Folge haben. Es wurden deshalb alle Versuchsreihen getrennt für directes und für indirectes Sehen durchgeführt. Die zweite Untersuchungsreihe betraf die Localisationsfähigkeit, indem die wechselnde Lage verschieden grofser Rechtecke bei minimaler Helligkeit zu erkennen war, eine dritte diejenige höhere Stufe der Localisation, wo Snellensche Buchstaben lesbar werden. Die Curven ergaben, dafs Netzhautbilder, um eben sichtbar zu werdeu, ungefähr dem Quadrat ihrer Helligkeit umgekehrt proportionalen Flächeninhalt haben müssen. Für kleine Bilder, von etwa 0,01 mm² Netzhautfläche abwärts, kann man die Erkennbarkeit auch der Helligkeit direct proportional setzen. Die schwierigeren Localisationsaufgaben erforderten natürlich etwas gröfsere Dimensionen und Helligkeiten.

Hier geht Verf. dazu über, die zuerst geschilderten Fernwirkungen im physiologischen Zerstreuungskreise mit der auf anderen Gebieten bekannten, gegenseitigen Beeinflussung benachbarter Nervenleitungen, mit der „Hemmung" und „Bahnung" der Physiologie zusammenzuhalten, worin er aufklärende Analogien zu erkennen hofft. Nach den neuesten Fortschritten der histologischen Netzhautforschung sei es geboten, auch die Erfahrungen der Netzhautphysiologie neu zusammenzufassen und mit der Neuronenlehre in Verbindung zu bringen. Er entwickelt in diesem Sinne eine weitläufige Hypothese bis in alle Einzelheiten, der er freilich am Schlufs den Vorwurf einer gewissen Willkürlichkeit selber nicht ersparen kann.

Die letzten Abschnitte behandeln die Phänomene der Farbenempfindung im physiologischen Zerstreuungskreise. Hier bedient sich Herr Exner einer älteren Versuchsmethode. Brücke hatte eine Schachbretttafel in acht Farben aus vielen kleinen Papierquadraten zusammengestellt, die absichtlich in gröfster Regellosigkeit an einander gereiht wurden. Von weitem gesehen, erscheint die Tafel fleckig; helle und dunkle Vierecke vereinigen sich, je weiter man geht, immer mehr zu Gruppen, die Mischfarben zeigen. Zuletzt treten nur noch drei Töne deutlich hervor: Purpur, Grünblau und Gelb, die typischen Mischfarben der Grundfarbentheorie. Herr Exner wiederholte

den Versuch mit achtzehn Farben und variirte ihn mehrfach, indem er ähnliche Tafeln mit complementären und nicht complementären Farbenpaaren, auch mit drei Farben verfertigte, und die Erscheinungen an der Grenze der Wahrnehmbarkeit prüfte. Ohne auf die vielen und verwickelten Einzelfragen einzugehen, kann hier nur bemerkt werden, dafs er auch in der Farbenempfindung die Erscheinungen der Diffusion und Commassirung der Eindrücke wiederfindet. Das Ficksche Phänomen, dafs er hierbei sehr schön beobachtete, rechnet er nicht zu den Diffusionserscheinungen, sondern glaubte es in das höher gelegene optische Centralorgan verlegen zu müssen. [Es besteht darin, dafs eine gröfsere Anzahl gleichfarbiger Punkte, auf dunklem Grunde zerstreut, die Farbe noch erkennen lassen, wenn ein einzelner von ihnen nur hell, nicht farbig erscheint.]

Endlich studirte Herr Exner gleichfalls an Schachbretttafeln, die in je einer von vier Farben einmal auf weifsem und einmal auf schwarzem Grunde angefertigt waren, die Wirkungen schwarzer oder weifser Umrifslinien (Conturen). Starke Helligkeitsunterschiede sollen die Diffusion hemmen; daher halten die schwarzen Umrifslinien gleichsam die Farbe zusammen, was in Kunst und Kunsthandwerk oft verwerthet wird. Zwei in vier Farben auf weifsem und schwarzem Grunde beigedruckte Probetafeln veranschaulichen diese Erscheinung. Die schwarz umrahmten Farbenquadrate sollen gesättigter erscheinen als die nicht umrahmten, die weifs umrahmten ungesättigter. Der Einflufs der Augenbewegungen wurde durch Funkenbeleuchtung ausgeschlossen.

Im Schlufsabschnitt folgen noch einige kunsttechnische Bemerkungen über malerische Kunstgriffe, welche sich die Eigenschaften des physiologischen Zerstreuungskreises zu Nutze machen: Schattengebung durch Schraffirung oder Punktirung, Farbenmischen durch neben einander gesetzte Flecke und Striche, und Verwandtes, was die Erfahrung und der hochentwickelte Farbensinn der Künstler alter und neuer Zeit ausfindig gemacht haben. C. d. B.-R.

Johann Königsberger: Magnetische Susceptibilität von Flüssigkeiten und festen Körpern. (Wiedemanns Annalen der Physik 1898, Bd. LXVI, S. 698.)

Fast sämmtliche Substanzen unterliegen, in ein genügend starkes Magnetfeld gebracht, bekanntlich mehr oder minder starken Kraftwirkungen; einige werden nach den Polen hingezogen (paramagnetische), andere von diesen abgestossen (diamagnetische). Die Stärke dieser Wirkung wird durch eine jeder Substanz eigenthümliche Constante gemessen, die magnetische Susceptibilität. Die Gröfse dieser Constanten ist bisher nur für eine verhältnifsmäfsig geringe Anzahl von Stoffen bestimmt. Ein Interesse an der Bestimmung dieser Gröfse für eine möglichst grofse Anzahl von Stoffen hat hauptsächlich die physikalische Chemie, welche die physikalischen Eigenschaften der Körper zur chemischen Constitution in Beziehung setzt.

Die zumtheil neuen Methoden des Verf. können hier nicht im einzelnen beschrieben werden. Untersucht sind Wasser, wässerige Lösungen anorganischer Körper, organische Flüssigkeiten; von festen Körpern die wichtigsten Elemente, eine Anzahl von Mineralien und eine Reihe Jenenser Glassorten.

Aus der grofsen Menge des in der Arbeit niedergelegten Beobachtungsmaterials ergehen sich als wesentlich allgemeine Resultate, dafs die Susceptibilität wahrscheinlich aller nicht freies Eisen enthaltender Flüssigkeiten von der magnetischen Feldstärke unabhängig ist (bei Eisen ist das bekanntlich nicht der Fall). Dasselbe gilt von diamagnetischen festen Körpern, jedoch nicht von paramagnetischen. Der absolute Werth der Susceptibilität des Wassers, auf den die anderen Werthe bezogen werden, schliefst sich an einen früher von Quincke bestimmten Werth am nächsten an. Endlich konnten Andeutungen eines Zusammenhanges der Susceptibilität mit der chemischen Constitution erkannt werden. O. B.

M. Toepler: Ueber die Eigenschaften des geschichteten Büschellichtbogens in freier Luft. (Wiedemanns Annalen der Physik 1898, Bd. LXVI, S. 660.)

Schaltet man in den Stromkreis einer grofsen 60-plattigen Toeplerschen Influenzmaschine einen grofsen Flüssigkeitswiderstand und eine Funkenstrecke (mit Kugel und Spitze), so findet bei geringer Stromstärke zwischen den Elektroden die bekannte Büschelentladung statt. Läfst man die Stromstärke wachsen, so tritt bei einem gewissen Werth derselben die Entladung in Form eines Funkenstromes ein. Ueberschreitet endlich die Stromstärke einen zweiten Werth, so tritt statt der prasselnden Funken wieder eine ruhige, continuirliche Entladungsart auf, die Herr Toepler den „Büschellichtbogen“ nennt. Er besteht aus einem weifsvioletten Lichthäutchen an der Kathode, dem eine ziegelroth leuchtende, längliche Schicht folgt; dann kommt ein dunkler Raum und endlich ein bis zur Anode gestrecktes, carminrothes Licht. Schieht man die Elektroden zusammen, so wird das letztgenannte Licht, ohne seine Lage sonst zu ändern, von der Anode gewissermafsen verschlungen.

Der Büschellichtbogen bietet hauptsächlich aus dem Grunde Interesse, weil er die sonst nur bei geringen Gasdrucken beobachteten Leuchterscheinungen (Geifslersche Röhren) bei gewöhnlichem Luftdruck zu reproduciren scheint. Verf. hat die Entstehungsbedingungen der Erscheinung genauer untersucht und hat insbesondere festgestellt, dafs die zwischen den Elektroden des Büschellichtbogens gemessene Potentialdifferenz von der Stromstärke nahezu unabhängig ist (diese betrug 0,2 bis 1,9 Milliampère). Dies Gesetz ist identisch mit einem von G. Wiedemann und Hittorf für Geifslersche Röhren aufgestellten (vergl. Rdsch. 1899, XIV, 3). O. B.

Béla von Lengyel: Ueber die Wirkung einiger Gase auf die photographische Platte. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXVI, S. 1162.)

Seit der Entdeckung der Röntgenstrahlen und ihrer Einwirkung auf die photographische Platte sind nicht nur die Uranstrahlen und die Thorstrahlen, die ähnlich auf die Platten wirken, entdeckt worden, sondern man hat in jüngster Zeit von einer grofsen Reihe anderer Körper (Metallen, anorganischen und organischen Stoffen, selbst von lebenden Organismen) Wirkungen auf die photographischen Platten beobachtet. Russel war aus seinen Versuchen zu der Anschauung gekommen, dafs es sich in diesen Fällen um Dämpfe handelt, die nicht allein von den flüchtigen organischen Stoffen, sondern auch von polirten Metallen ausgesandt werden.

Verf. wollte untersuchen, ob Calcium in derselben Weise auf die photographische Platte einwirke, wie die anderen Metalle und liefs zur Vermeidung der Oxydation einen langsamen Strom trockener Kohlensäure über das Metall streichen. Beim Entwickeln zeigte sich vom Metall keine Wirkung, wohl aber eine schwache dort, wo die Kohlensäure die in schwarzes Papier gehüllte Platte getroffen hatte. Dies veranlafste eine Reihe von Ver-

suchen über die Wirkung der Gase auf in schwarzes Papier gehüllte photographische Platten. Zunächst wurde Wasserstoff untersucht, der eine starke Wirkung ausübte und zwar im feuchten Zustande stärker als im trockenen; ein kleines, aufgelegtes Glimmerplättchen hielt die Wirkung des Wasserstoffs ab. Stickstoff zeigte eine schwache, aber wahrnehmbare Wirkung; Aethylen, Methan und Kohlenoxyd hatten eine starke Wirkung, das letztere Gas die intensivste.

Aus diesen Versuchen folgte, dafs reducirende Gase eine energischere Wirkung ausübten, als die indifferente Kohlensäure und der Stickstoff. Dem entsprechend zeigten oxydirende Gase gar keine Wirkung; Sauerstoff und Stickoxyd waren ganz wirkungslos. Ebenso wurde jede Einwirkung vermifst, wenn Kohlensäure und Stickstoff sorgfältig gereinigt waren.

Die naheliegende Vermuthung, dafs die untersuchten, reducirenden Gase durch eine directe Reduction des Silbersalzes wirkten, wurde jedoch nicht bestätigt, denn die Wirkung auf die photographische Platte zeigte sich immer erst nach dem Entwickeln. Die Berührung der Platte mit dem reducirenden Gase hatte somit ganz dieselbe Wirkung auf die empfindliche Haut, wie das Auffallen der Lichtstrahlen.

Es lag nach diesen Befunden nahe, dafs die von mehreren Forschern beobachtete Wirkung der Metalle auch nur auf Wasserstoff zurückzuführen sei, der ja bekanntlich von Zink und Magnesium in feuchter Kohlensäure entwickelt wird. Verf. beschreibt einige Versuche, welche für diese Deutung sprechen und kommt zu dem Schlufs, dafs die Wirkung der Metalle weder von Dämpfen, noch von Strahlen bedingt sei, aufser bei dem Uran und Thor, für welche eine eigenartige Strahlung durch Becquerel und Schmidt nachgewiesen ist.

W. Leick: Ueber die Leitung der Elektricität durch dünne Schichten dielektrischer Substanzen. (Wiedemanns Annalen der Physik 1898, Bd. LXVI, S. 1107.)

Schulze-Berge hat in den Verhandlungen der physikalischen Gesellschaft zu Berlin vom Jahre 1885 einige Versuche mitgetheilt, welche zeigen, dafs der elektrische Widerstand dünner Schichten von Guttapercha von der Stromstärke abhängig ist. Der Verf. geht in einer im physikalischen Institute der Universität Greifswald ausgeführten Arbeit von diesen Versuchen aus. Es werden Guttaperchapapier, Paraffin und Schwefel in dünnen Schichten auf ihr Leitungsvermögen und speciell auf die Abhängigkeit desselben von der Stromstärke untersucht. Die Anordnung ist folgende: Zwischen zwei Messingplatten von etwa 12 cm Durchmesser wird Guttaperchapapier von 0,03 und 0,05 mm Dicke gebracht, die Platten an einander gepreſst und der Widerstand des Dielektricums mit der Wheatstoneschen Brücke gemessen. Im Kettenzweige derselben befindet sich ein Ampèremeter und ein Regulirwiderstand, der ein Variiren der Stromstärke ermöglicht.

Die Ablesung des äufserst empfindlichen Galvanometers geschieht mit Fernrohr und Scala; als Stromquelle dienen theils Daniellsche und Bunsensche Elemente, theils eine Accumulatorenbatterie von 72 Volt Spannung.

Die Paraffinschichten von 0,01 bis 0,03 mm Dicke werden zunächst zwischen denselben Messingplatten durch Eintauchen in geschmolzenes Paraffin hergestellt; später wird ein condensatorähnlicher Apparat benutzt, der es ermöglicht, zwei Messingplatten in verticaler Stellung mittelst einer Mikrometerschraube in sehr geringe Entfernung von einander zu bringen, ohne dafs die Gefahr einer gegenseitigen Berührung vorhanden gewesen wäre. Dieser Apparat wird in ein Gefäfs mit geschmolzenem Paraffin von oben her hineingetaucht und die Platten dann bis auf die gewünschte Entfernung zusammengeschraubt. Derselbe Apparat und dasselbe Verfahren findet beim Schwefel Verwendung. Da es sich aber herausstellt, dafs die Metallplatten von dem geschmolzenen Schwefel oberflächlich angegriffen und in Schwefelmetall verwandelt werden, so wird bei einer zweiten Reihe von Versuchen ein ganz ähnlicher Condensator mit Platten aus natürlicher Retortenkohle benutzt. Bei einigen (anderen) Versuchen wurden auch Graphitplatten als Elektroden verwandt.

Die Messung geschieht abwechselnd mit Gleichstrom und Galvanometer, und mit einem Wechselstrome von derselben mittleren Intensität und Telephon resp. Elektrodynamometer. Da namentlich beim Schwefel die dünnen Schichten leicht durch den hochgespannten Secundärstrom eines Inductoriums durchschlagen werden, so verwandelt Verf. den durch die Elemente gelieferten Gleichstrom mittelst eines rotirenden Commutators in Wechselstrom.

Die so angestellten Versuche ergeben Folgendes. Alle drei untersuchten Dielektrica zeigen eine Abhängigkeit des Leitungsvermögens von der Stromstärke, ihr Widerstand nimmt bei wachsender Stromintensität ab. Dafs diese Erscheinung eine Folge der Stromwärme sein könnte, ist nach der Art, wie die Messungen gemacht wurden, ausgeschlossen. Wahrscheinlich wird man wohl anzunehmen haben, dafs die gleichzeitige dielektrische Polarisation die Widerstandsverminderung bewirkt. Beim Guttapercha und Paraffin ist keine galvanische Polarisation vorhanden; in Uebereinstimmung damit ergeben Messungen mit Gleichstrom und Wechselstrom von derselben mittleren Intensität dieselben Widerstände. Anders ist es dagegen beim Schwefel; das Vorhandensein galvanischer Polarisation ist nachweisbar und infolge derselben gehen auch Messungen mit Gleichstrom einen viel gröfseren Widerstand als Messungen mit einem gleich starken Wechselstrome. Man braucht aus dem Auftreten der Polarisation bei Schwefel noch nicht den Schlufs zu ziehen, dafs derselbe eine chemische Verbindung sei, vielmehr sind andere Möglichkeiten der Erklärung vorhanden; insbesondere die, dafs die Polarisation durch positiv und negativ geladene Schwefelatome zustande komme, analog wie dies Pringsheim für elementare Gase nachgewiesen hat. (Rdsch. 1895, X, 329.)

Die Resultate der Arbeit sind in folgenden Sätzen kurz zusammengefafst: 1. Die Dielektrica Guttapercha, Paraffin und Schwefel zeigen in dünnen Schichten ein besseres specifisches Leitungsvermögen als in dicken Schichten; dasselbe ist von der Stromstärke abhängig, und zwar nimmt ihr Widerstand mit wachsender Stromstärke ab. 2. Diese Abnahme zeigt eine hysteresisähnliche Nachwirkung, derartig, dafs die bei allmäliger Schwächung der Stromintensität erhaltenen Widerstände stets kleiner ausfallen, als die zuerst für dieselbe Stromstärke gefundenen. 3. Während Guttapercha und Paraffin keine galvanische Polarisation zeigen, ist auffallenderweise beim Schwefel starke Polarisation vorhanden.

Die einschlägige Literatur ist eingehend berücksichtigt. Betreffs weiterer Einzelheiten, sowie der Zahlenbeispiele enthaltenden Tabellen mufs auf die Abhandlung selbst verwiesen werden.

Morris W. Travers: Ueber den Ursprung der beim Erhitzen von Mineralstoffen, Meteoriten etc. entwickelten Gase. (Proceedings of the Royal Society. 1898, Vol. LXIV, p. 130.)

Die Aufsuchung der neu entdeckten Atmosphären-Bestandtheile, welche vielfach in bestimmten Mineralien nachgewiesen werden konnten, hat erhöhtes Interesse diesen durch Erhitzen aus Gesteinen erhältlichen Gasen zugewendet. Unter der Voraussetzung, dafs die Gase als solche in den Mineralien fertig enthalten seien, schlofs man hieraus, dafs die Gesteine fest geworden und krystallisirt sind in Atmosphären, welche an den fraglichen Gasen besonders reich gewesen. Herr Travers weist aber darauf hin, dafs, aufser für die Kohlensäure, noch für kein anderes Gas der Beweis erbracht sei, dafs es in

freiem Zustande in der Substanz enthalten gewesen. In vielen Fällen hat man selbst in feinsten Dünnschliffen keine Höhlen erblicken können, in denen die Gase eingeschlossen sein konnten, und wenn auch die Möglichkeit solcher Gaseinschlüsse zugegeben werden mufs, so läfst sich doch in einzelnen Fällen zeigen, dafs, wo ein Mineral beim erwärmen Gase giebt, die nicht CO_2 sind, dieselben während der Erwärmung durch die gegenseitige Einwirkung ihrer nicht gasigen Bestandtheile erzeugt werden.

Zunächst behandelt Verf. die Gewinnung von Kohlenoxyd und Wasserstoff aus Mineralien; es sind dies gewöhnlich solche, welche Wasser, Kohlensäure und Ferrooxyd enthalten. Schon ihre einfache Analyse zeigt, dafs die Menge des beim Erhitzen erhaltenen Kohlenoxyds und Wasserstoffs eine gewisse Beziehung zu der Menge ihres Ferrooxyds und Wassers hat; hingegen sieht man beim Zersetzen der Mineralien durch verdünnte Schwefelsäure diese Gase nicht auftreten. Dies spricht gegen eine Präexistenz der Gase, die sich vielmehr durch Umsetzung des Eisenoxyduls mit Wasser und mit Kohlensäure gebildet haben. In der That findet man auch den Gehalt an Ferrooxyd nach dem Erhitzen des Minerals verringert und zwar ziemlich genau entsprechend der Menge der entwickelten Gase. Diese Versuche glückten sowohl mit geeigneten feurigen Mineralien wie auch mit einzelnen Sedimentgesteinen.

Aehnlich wie das Ferrooxyd wirken auch Manganooxyd und mehrere Oxyde des Urans. Andererseits wurde von Mineralien, die Sulphide enthalten, beim Erhitzen neben Wasserstoff, Schwefelwasserstoff und Schwefeldampf erhalten; Kohlenwasserstoffe findet man in manchen Mineralkrystallen in Höhlen eingeschlossen; sie können aber auch beim Erwärmen von Mineralien durch Destillation von bituminösen Stoffen entstanden sein. Stickstoff wurde nur selten aus erhitzten Mineralien erhalten; über seinen Ursprung läfst sich nichts sicheres angeben.

Die Meteoriten entwickeln, im Vacuum erhitzt, gewöhnlich Wasserstoff, Kohlenoxyd, Kohlensäure und Kohlenwasserstoffe in wechselnden Mengen; mehrere Beobachter fanden zuweilen nicht unbeträchtliche Mengen von Stickstoff; in einem Falle wurde Helium nachgewiesen. Bezüglich der Kohlensäure und der Kohlenwasserstoffe ist es schwer, directe Beweise für ihren Ursprung zu erhalten. Wo bituminöse Stoffe und Kohlekügelchen im Meteoriten enthalten sind, kann man eine Destillation als Quelle betrachten; Steinmeteore scheinen mehr Kohlensäure und Kohlenwasserstoffe neben weniger Wasserstoff und Kohlenoxyd zu geben, als die metallischen Meteore, Wasserstoff und Kohlenoxyd hingegen können wohl durch die gegenseitige Einwirkung der Kohlensäure und der Metalle sich gebildet haben, und in einem directen Versuche konnte gezeigt werden, dafs ein Eisenmeteorit, der beim Erhitzen im Vacuum beträchtliche Mengen von Wasserstoff gegeben, bei der Analyse nur Spuren dieses Gases enthielt.

Bezüglich des Vorkommens von Helium in Mineralien endlich macht es Verf. wahrscheinlich, dafs dasselbe in Verbindung mit einem Bestandtheile des Minerals vorkomme; hierfür spricht auch besonders die Thatsache, dafs es ganz bestimmte, meist Uran und seltene Erden enthaltende Mineralien sind, aus denen das Helium gewonnen wird.

Verf. glaubt durch seine Untersuchung gezeigt zu haben, dafs in vielen Fällen die Gase, die beim Erwärmen aus Mineralien erhalten werden, durch Zerlegung oder gegenseitige Einwirkung ihrer nichtgasigen Bestandtheile während des Versuches entstanden sind; Schlüsse aus den extrahirten Gasen auf die Entstehung der Mineralien sind daher nicht gerechtfertigt.

M. Bauer: Beiträge zur Geologie der Seychellen, insbesondere zur Kenntnifs des Laterits. (Neues Jahrbuch f. Mineralogie u. s. w. 1898, Bd. II, S. 163.)

Unter den vielen kleinen Inselgruppen des Stillen Oceans sind die Seychellen eine der wenigen, die nicht vulkanischen Ursprungs oder von Korallen aufgebaut sind. Das bearbeitete Material verdankt das mineralogische Institut der Universität Marburg Herrn Brauer, der hauptsächlich allerdings zu zoologischen Studien sich dort während etwa eines Jahres aufhielt.

Granit bildet das Grundgebirge der Inseln; es ist ein Amphibol- resp. Amphibol-Biotitgranit. Syenit findet sich an Stelle des Granits auf der Südseite der Insel Silhouette, sowie auf der Insel Longue, östlich von Mahé. Seinem petrographischen Charakter nach ist er auch als Amphibolsyenit zu bezeichnen. Biotit findet sich nur stellenweise ganz accessorisch. Beide Gesteine werden vielfach gangförmig durchsetzt oder deckenförmig überlagert von jüngeren Eruptivbildungen theils basischer, theils saurer Natur. Beobachtet wurden Felsitporphyr, Granitporphyr, Syenitporphyr, Hornblendevogesit und dioritische wie diabasische Gesteine, vereinzelt auch Diabas- und Augitporphyrit. Zum erstenmale konnten auch Sedimentärgesteine auf diesen Inseln constatirt werden: sie erscheinen als durch den Contact mit dem Granit resp. Syenit zu Andalusithornfels (Insel Silhouette) resp. Hornfels (Insel aux cerfs) umgewandelte Thonschiefer.

Von allgemeinerem Interesse sind nun die seitens des Verf. gemachten Studien der Veränderungen, die diese Gesteine durch die Verwitterung erlitten haben. Als oberflächliche Verwitterungserscheinung entstehen in den fast senkrechten Wänden des Granits mehr oder weniger stark ausgebildete Rillen. Sie beginnen oben flach und schmal und werden weiter abwärts immer breiter und tiefer. Hier und da verzweigen sie sich. Meist stehen sie dicht gedrängt neben einander, so dafs scharfe Grate sich zwischen je zweien bilden. Ihre Oberfläche ist glatt und zeigt einen fettigen Glanz. Sind die Gesteinswände weniger steil, so fehlen diese Rillen und es entsteht plattige Absonderung.

Wie in allen tropischen Ländern, so ist auch hier die Lateritbildung als Verwitterungsform allgemein verbreitet. Auf die mikroskopische und chemische Untersuchung des Laterits hat Verf. besonders sein Augenmerk gerichtet. Der Laterit bildet überall die oberste Bedeckung des festen, anstehenden Gesteins, und je nach der Art desselben kann man Granit- resp. Syenit- oder Diorit- u. s. w. -Laterit unterscheiden. Er bildet rothe, braune bis gelbe Massen von bald mehr fester, thoniger, bald mehr lockerer, sandiger Beschaffenheit. Diese letzteren, quarzkörner-reichen Laterite sind wohl Granitlaterite, jene ersteren, quarzfreien oder wenigstens quarzarmen Diorit- resp. Diabas-Laterite. Im Dünnschliff solcher Laterite erkennt man, dafs die gröfstentheils, abgesehen vom Quarz, zersetzten Gesteinsgemengtheile, unter Erhaltung der Structur des ursprünglichen Gesteins umgewandelt sind in ein feinschuppiges, hellgefärbtes bis weifses Aggregat winziger, farbloser, ziemlich stark doppelbrechender Plättchen und Täfelchen unter gleichzeitiger Entfärbung der dunkeln, eisenreichen Bestandtheile. Das dabei diesen entzogene Eisen infiltrirt das ganze als gelb- bis rothbraunes Eisenhydroxyd oder setzt sich in Hohlräumen zu homogenen, isotropen oder concentrisch schaligen und radial faserigen und dann stets schwach doppelbrechenden Partien ab. Das wesentliche des Laterits liegt also in jenem oben erwähnten Aggregat. Dieses ist nun nach chemischer Untersuchung des Herrn Busz, nicht wie man bisher annahm, ein wasserhaltiges Thonerde- resp. Eisenoxydsilicat etwa von der Zusammensetzung des Thons, sondern ein Thonerdehydrat mit mehr oder weniger Eisenhydroxyd. Unter Vernachlässigung des Eisengehaltes besteht in den analysirten Lateriten das Verhältnifs $Al_2O_3 : H_2O = {}^1/_3 : 1 = 1 : 3$, das auf den Hydrargillit, $3\,H_2O \,.\, Al_2O_3$, hinweist, für den es genau zutrifft. Vielleicht auch sind dem Hydrargillit des Laterits noch andere Thonerdehydrate, z. B. der Al_2O_3-reichere und H_2O-ärmere Diaspor, in einer gewissen Menge beigesellt, worauf der Thonerde-

gehalt bei beiden Analysen hinweist, der den des Hydrargillits um etwas übertrifft.

Die Lateritbildung besteht also darin, dafs die der Umwandlung fähigen thonerdehaltigen Gesteinsbestandtheile, unabhängig von ihrer ursprünglichen Zusammensetzung, unter Erhaltung der Gesteinsstructur bei Verlust der gesammten Kieselsäure und der alkalischen Gesteinsbestandtheile in Thonerdehydrat (Hydrargillit) übergehen bei gleichzeitiger Eisenausscheidung, das als Hydroxyd (Brauneisen) dem Thonerdehydrat mechanisch beigemengt ist.

Vergleicht man diesen Procefs mit einer ähnlichen Umbildung in Basalten, der Bauxitbildung, so erkennt man sowohl mikroskopisch, wie analytisch denselben Procefs. Als Beispiel dafür seien die beiden Analysen angeführt des Diorit-Laterits von der Insel Mahé (I) und des Bauxits vom Garbenteich bei Giefsen (II).

	I.	II.
Thonerde . .	49,89	49,97
Eisenoxyd . .	20,11	19,87
Wasser . . .	25,98	24,54
Kieselsäure .	3,88	4,61
Kalk	Spur	0,58
Magnesia . .	—	Spur
	99,86	99,57

Die Aehnlichkeit der beiden Bildungen zeigt sich auch darin, dafs bei beiden eisenreiche und thonerdearme Varietäten neben den eisenarmen und thonerdereichen hergehen, und dafs neben den Aluminiumhydroxyden reine Eisenerze (Eisenhydroxyde) entstehen. Beim Laterit sind es compacte oder zellige Eisenconcretionen, beim Bauxit sind es die rundlichen Knollen des Basalteisensteins. Beide Umwandlungsvorgänge stehen in völligem Gegensatz zu der Bildung des Verwitterungslehms aus denselben Gesteinen, denn bei diesem Procefs entsteht, meist unter Zerstörung der ursprünglichen Gesteinsstructur und ohne Eisenhydroxydausscheidung bei Beibehaltung wenigstens des gröfsten Theils der Kieselsäure und Entfernung der alkalischen Bestandtheile, ein Aluminiumhydrosilicat (Thon), das sich schon durch seine Plasticität von dem nie plastischen Laterit resp. Bauxit unterscheidet.

Gebt man der Ursache des ganzen Umbildungsprocesses nach, speciell der Frage der Wegführung der Kieselsäure aus den in Laterit resp. Bauxit übergehenden Gesteinen, so hat man wohl vor allem an alkalische Lösungen zu denken, soferu nicht schon durch die Tagewässer die Zersetzung und Wegführung geschieht. Saure Lösungen würden wohl eher die Thonerde auflösen und entfernen und die Kieselsäure zurücklassen. Jedenfalls aber liegt die Ursache der Lateritbildung nicht, wie man bisher annahm, vorzugsweise in den Verhältnissen der heifsen, feuchten, tropischen Gegenden, in dem dort höheren Salpetersäuregehalt der Luft, denn z. B. auf den Seychellen sind nach Herrn Brauer Gewitter sehr selten, durch die ja jener höhere Salpetersäuregehalt der Luft erzeugt werden soll.

Die Bauxitbildung, wie wir sie bei uns z. B. am Vogelsberg haben, wo der Bauxit in durch Verwitterung basaltischer Gesteine gebildetem Thon liegt, ist vielleicht auch zur Tertiärzeit geschehen, als wir hier nachweisbar noch ein tropisches Klima hatten, während nach Eintritt der heutigen klimatischen Verhältnisse die Umwandlung der Basalte zu Thon erfolgte. Der Bauxit würde so den Laterit früherer geologischer Zeiten mit tropischem Klima darstellen. A. Kl.

J. Th. Oudemans: Falter aus castrirten Raupen, wie sie aussehen und wie sie sich benehmen. (Zool. Jahrb., Abthl. f. Syst. 1898, Bd. XII, S. 72.)

Die sog. secundären geschlechtlichen Merkmale, die sich nicht direct auf die geschlechtliche Function beziehen, werden bekanntermafsen bei den höheren Thieren in einem sehr bedeutenden Grade von der An- oder Abwesenheit der Geschlechtsdrüsen beeinflusst — hat doch eine Castration eine ganze Reihe von tiefgreifenden, physischen und psychischen Aenderungen des Individuums, auch beim Menschen, zur Folge. Das Verhalten der castrirten Wirbellosen wurde jedoch bis jetzt noch nie einer Beobachtung unterzogen, obwohl gerade bei diesen, namentlich bei den Insecten, die ja so aufserordentlich reich sind an secundären Geschlechtsmerkmalen, wie verschiedene, sehr reiche und complicirte Färbung, Körpergröfse etc., eine weitgehende Beeinflussung dieser Merkmale durch die Keimdrüsen zu erwarten wäre.

Einen Untersuchungsmodus dieser Verhältnisse hat uns die Natur selbst in der Gestalt der sog. Gynandromorphen gegeben, wie sie zuweilen bei Lepidopteren vorkommen. Man findet nämlich Schmetterlinge, die entweder durchweg gemischte secundäre Geschlechtsmerkmale zeigen (z. B. eine Färbung und Zeichnung der Flügel, welche die Mitte zwischen der männlichen und weiblichen einnimmt) — sog. gemischte Gynandromorphen, oder Individuen, deren beide Flügel, resp. Hälften, verschieden-geschlechtlich aussehen — gespaltene Gynandromorphen.

Eine anatomische Untersuchung dieser immerhin ziemlich seltenen Individuen wurde, so viel dem Verf. bekannt, nur an acht Exemplaren vorgenommen und zwar mit dem Ergebnisse, dafs man keinen Zusammenhang zwischen den äufseren Merkmalen und den Geschlechtsdrüsen feststellen kann, da z. B. häufig der männlichen Körperhälfte nicht ein Hoden, sondern ein Ovarium entsprach u. s. w.

Herr Oudemans suchte nun diese Frage auf experimentellem Wege zu lösen, indem er Raupen des gemeinen Schwammspinners Ocneria dispar castrirte. Die Operation läfst sich mit Leichtigkeit und Sicherheit ausführen, da die intensiv gelben Geschlechtsdrüsen sehr deutlich von den benachbarten Organen abstechen und sich in toto mit einer feinen Pincette durch eine kleine Oeffnung der Leibeswand herausziehen lassen. Die Operation wurde an etwa 80 Exemplaren, sowohl männlichen, wie weiblichen ausgeführt, wobei die Raupen bald einseitig, bald beiderseitig castrirt wurden.

Die Operation wurde im ganzen gut vertragen, die ausschlüpfenden Imagines zeigten jedoch zur Evidenz, dafs von einer Abänderung der secundären Geschlechtsmerkmale durch Castration bei den Schmetterlingen keine Rede sein kann. Die Ocneria dispar schien ein besonders günstiges Object zu sein, da der geschlechtliche Dimorphismus bei ihnen sehr stark ausgesprochen ist: die Männchen sind viel kleiner als die Weibchen, dunkelgrau, mit langen Antennen; die Weibchen gelblichweifs, mit schwarzer Zeichnung, wollig behaartem Abdomen. Die Castraten unterschieden sich keineswegs von den geschlechtlich normalen Individuen, ja zeigten sogar einen ausgesprochenen Drang zu geschlechtlicher Thätigkeit: die Männchen copulirten gerne mit den Weibchen, ohne natürlich dieselben befruchten zu können. Die doppelseitig castrirten Weibchen legten ihre Wolle ab, in die gewöhnlich die Eier gehettet werden, die einseitig castrirten Weibchen auch die halbe Anzahl von Eiern. Dafs die Erfolglosigkeit der Operation nicht etwa auf einer Unvollständigkeit derselben beruht, läfst sich aus dem eben gesagten bei den Weibchen direct ausschliefsen, und ist bei den Männchen wegen der Einfachheit der Operation sehr unwahrscheinlich; völlig überzeugend war endlich die anatomische Untersuchung einiger Castraten.

Auch der andere Einwand, dafs die Operation möglicherweise zu spät unternommen wurde, läfst sich durch die Beobachtungen von Weissmann u. A. beseitigen, welche mit Bestimmtheit nachwiesen, dafs sogar im Puppenstadium die Färbung und die Zeichnung der Schmetterlingsflügel durch äufsere Momente, wie Temperatur u. s. w., im hohen Grade beeinflufsbar ist. Es bleibt somit dabei, dafs die hohe Veränderlichkeit der secundären Geschlechtsmerkmale durch die Keimdrüsen nur bei den höheren Thieren zur Geltung kommt. A. G.

C. **Phisalix**: 1. Die Säfte der Pilze impfen gegen Schlangengift. (Compt. rend. de la Société de Biologie. 1898, Sér. X, T. V, p. 1151.) 2. Ueber einige Arten von Pilzen, die hinsichtlich ihrer impfenden Eigenschaften gegen Schlangengift untersucht wurden. (Ebenda p. 1179.)

Unter den Stoffen, die sich in den Pilzen finden, sind mehrere, die nach früheren Untersuchungen des Herrn Phisalix impfende Eigenschaften gegen Schlangengift besitzen. Es lag daher nahe, zu untersuchen, ob der sie enthaltende Saft die gleiche Wirksamkeit hat. Dies konnte der Verf. thatsächlich feststellen. Die Versuche, etwa 200 an der Zahl, erstreckten sich auf mehrere giftige uud efsbare Arten. Die meisten Versuche wurden mit Champignons ausgeführt. Das Verfahren war folgeudes:

Die gereinigten Champignons wurden in Stücke geschnitten und 24 Stunden lang in einer gleicheu Gewichtsmenge Chloroformwasser macerirt. Durch Abfiltriren erhält man eine bräunliche Flüssigkeit, deren Farbe immer tiefer, zuletzt völlig schwarz wird. Sie reagirt neutral und ist von angenehmem Geruch und fadem Geschmack. Werden 5 bis 10 cm³ einem Meerschweinchen subcutan eingespritzt, so entsteht eine ödematöse Anschwelluug, die in ein oder zwei Tagen wieder verschwindet. Zugleich steigt die Temperatur um 0,5° bis 1°.

Bei stärkerer Dosis (20 bis 25 cm³) hält die locale Wirkung länger an, und das Oedem greift weiter um sich; die Temperatur fällt um 1° bis 2°, um sogleich wieder ziemlich rasch zu steigeu. Die allgemeiuen Erscheiuungen treten stärker hervor, wenn die Flüssigkeit warm in das Bauchfell gespritzt wird. Das Thier hat oft Brechneigung, sein Hintertheil sinkt zu Boden, die Temperatur fällt um 2° bis 3° und bleibt so stationär während 24 Stunden; der Bauch ist empfindlich und hart. In die Venen eines Kaninchens eingeführt, ruft die Flüssigkeit sofort Zuckungen hervor, die mit der Vergröfseruug der Dose stärker werden. Im allgemeinen genügen 12 bis 20 cm³, rasch eingespritzt, um den Tod herbeizuführen.

Erhitzen des Saftes auf 120° während 20 Minuteu läfst die giftigen Eigenschaften desselben nicht völlig verschwinden.

Ein Meerschweinchen nun, dem 5 bis 20 cm³ des Macerationswassers unter die Haut oder in den Bauch gespritzt worden sind, erträgt nach einigen Tagen ohue Schaden eine Dosis Viperngift, die die Controlthiere in 5 bis 6 Stunden tödtet. Diese schon sehr starke Immunität kaun noch vergröfsert werden, und wenn man iu einem Zwischenraume von 15 bis 20 Tagen das Thier zwei oder drei Impfungen unterwirft, kaun man die Giftdosis etwa um $^1/_5$ erhöhen, ohne eine schädliche Wirkung hervorzurufen. Die Dauer der so erzielten Immunität ist 14 Tage bis 4 Wochen.

Aehnliche Ergebnisse erhielt Verf. mit dem Safte des Fliegenschwammes (Amanita muscaria), sowie der Amanita mappa, des Lactarius theiogalus und L. torminosus.

Von Ascomyceteu wurde nur die Trüffel geprüft, die sich als ausgezeichnetes Immunisirungsmittel erwies.

F. M.

M. **Maige**: Einflufs des Lichtes auf die Form und den Bau der Zweige des „wilden Weines“ und des Gundermanns. (Comptes rendus 1898, T. CXXVII, p. 421.)

Der „wilde Wein“ (Ampelopsis hederacea) besitzt zwei Arten von Zweigen: blüthentragende und kletterude. Erstere haben ein langsames Wachsthum, kurze und wenig zahlreiche Internodien, und gut entwickelte Blätter, von denen die am Gipfel sitzenden die Endknospe überragen. Die kletteruden Zweige habeu ein rasches Wachsthum und verlängerte, zahlreiche Internodien; die Endknospen werden nicht von deu obersten Blättern überragt. Diese Kletterzweige besitzen eine ausgesprochene Nutation und bilden an ihrem Ende einen Haken; die Blüthenstiele sind durch Haftranken ersetzt. In anatomischer Hinsicht unterscheideu sich die (genügeud alten) Kletterzweige von den blüthentragenden dadurch, dafs sie breitere Gefäfse und weniger zahlreiche sowie weniger dicke Holzfaseru haben.

Auch der Gundermann (Glechoma hederacea) zeigt zwei Arten vou Zweigen: aufgerichtete, blüthentragende und kriecheude, sterile Zweige. Beide bieten in morphologischer Hinsicht dieselben Unterschiede wie die Zweige des wilden Weines. Aufserdem sind die Blüthenzweige mit kurzstieligen Blättern versehen und ihre Stengel habeu vorspringende Kanten, währeud bei den sterilen Zweigen die Blattstiele länger und die Kanten der Stengel kaum merklich sind. Als anatomische Unterschiede machen sich folgende geltend: bei dem kriechenden Stengel ist das Collenchym weniger entwickelt uud wird von Zellen mit dünnen Wänden gebildet; das Verhältnifs der Dicke der Rinde zum Durchmesser des Ceutralcylinders ist gröfser; das Holz wird von breiteren Gefäfsen und weniger zahlreichen sowie weniger dicken Faseru gebildet.

Herr Maige kultivirte nun beide Pflanzen unter verschiedenen Beleuchtungsbedingungen und fand, dafs diese auf die Beschaffenheit der sich entwickelnden Zweige einen wesentlicheu Einflufs ausübeu. Das Ergebnifs der Versuche läfst sich dahiu zusammeufasseu: Das diffuse Licht begünstigt die Ausbildung der kletternden und kriechendeu Zweige und kann bewirken, dafs aus einer Knospe anstatt eiues blüthentragenden ein kletternder oder kriechender Sprofs entsteht, während das directe Licht die umgekehrteu Wirkungen hervorruft. Wirkt diffuses Licht auf kriechende und kletternde Zweige ein, so verstärkt es in ihnen die morphologischen uud anatomischen Charaktere der Anpassung an die kletternde und kriechende Lebensweise, während das directe Licht die umgekehrten Wirkungen hervorruft.

F. M.

Literarisches.

C. **Keller**: Die ostafrikanischen Iuseln. Bibliothek der Länderkunde von A. Kirchhoff und R. Fitzner. Bd. II, 188 S., 1 Karte, zahlreiche Textbilder. (Berlin 1898, Schall und Grund.)

Der vou A. Kirchhoff und R. Fitzner herausgegebenen Bibliothek der Länderkuude eutstammt dieser neueste zweite Band, welcher uus die im Osten von Afrika gelegenen Iuseln schildert. Es versteht sich wohl von selbst, dafs der Verf. dieselben nicht sämmtlich aus eigener Anschauung kennen kann, aber er hat doch die gröfste derselben, Madagaskar, sowie die Seychelleu und Maskarenen selbst besucht und berichtet somit über diese aus eigenster Anschauung. Der Insel Madagaskar, als der wichtigsten, gebührt mit Recht der Löwenantheil am Buche. Ist dieser Inselkolofs doch zudem in neuester Zeit sehr in den Vordergrund getreten durch seine Angliederung an Fraukreich. Fast 600 000 km², also noch gröfser wie Deutschland (540 650 km²), ist diese eigenartige Iusel, die, obgleich nahe an Afrika gelegen, doch schon seit langen geologischen Zeiträumen vou diesem Coutinente getrennt ist. Einst freilich hat sie wohl nicht nur mit demselben, wenigstens mit seiner südlichen Hälfte, zusammengehangen, sondern auch weit gen Nord und Ost, bis nach Vorderindien und Australien, dehnte sich dieses uralte Festland aus. Da, wo heute des Indischen Oceanes Wogen rauschen, da breitete es sich aus. Danu zerbrach es in Stücke; uud die Stücke sanken hinab in die Tiefe, das Meer brach herein. Aber Madagaskar blieb, als stehengebliebeue Scholle, als Horst, getrennt von Afrika, übrig. So erklärt es sich, dafs die Lebewelt von Madagaskar zwar Aukläuge au afrikauische wie

asiatische Formen zeigt, dafs sie doch aber, infolge ihrer langen Abschliefsung von diesen, ihre eigenen Entwickelungswege einschlagen konnte. Seit den alten, längst verschollenen Zeiten, in welchen jener Erdtheil, der Asien und Afrika verband, versunken, ist alle Einwanderung, alle Vermischung mit anderen, von fernher zuströmenden Formen von Madagaskar fern geblieben. Daher hat die Lebewelt dieser Insel etwas Alterthümliches bewahrt; ganz ähnlich, wie das auch auf Australien der Fall, das ehemals mit Asien zusammenhing, aber schon lange von diesem getrennt ist. Während in Asien und Afrika, auf riesigen Gebieten, eine freiere Luft wehte, in der sich die Lebewelt nach mannigfachen Richtungen hin entwickeln konnte, stagnirte hier, auf dem relativ doch nur kleinen Gebiete Madagaskars, die Entwickeluug, kein frisches, freies Leben kam von aufsen hinzu, die Lebewelt pflanzte sich zwar fort, aber in zumtheil versteinernden Formen. Der Verf. ist Naturforscher, er hat daher mit den Augen eines solchen beobachtet. Aber er versteht es auch nicht weniger, die politischen und kommerziellen Seiten der ihm gestellten Aufgabe scharf und hell zu beleuchten, so dafs der Leser mit lebhaftem Interesse seinen Darlegungen folgt. Lage und Gröfse, Entdeckungsgeschichte, Oberflächengestalt, geologischer Bau, Klima, Flora und Fauna, Bevölkerung, staatliche uud religiöse Verhältnisse, Geschichte des Kampfes um die Insel, Organisation und Verwaltung der französischen Kolonie Madagaskar, Productionsverhältnisse, Handel nnd Verkehr, Siedelungsverbältnisse — das sind die Abschnitte, in welchen der Verf. nns das geographische Bild der Insel vor Augen führt.

Dann kommen die „kleineren Inseln mit madagassischem Gepräge“ an die Reihe, wie die Komorren. Darauf die Maskarenen, die Heimath von Paul und Virginie, die Seychellen, Aldabra-Inseln. Auch die australafrikanischen Eilande, wie Neu-Amsterdam, Saint-Paul, die Kerguelengruppe, welche sich zumtheil schon stark vom afrikanischen Charakter entfernen, werden noch in den Kreis der Schilderung hineingezogen. Wo der Verf. nicht mit eigenen Augen sehen konnte, da stützt er sich auf die Beobachtungen, welche wir der deutschen „Gazellen-Expedition“, der englischen „Challenger-Expedition“, sowie einzelnen Reisenden verdanken. Auch der Verleger hat das seinige gethan, nm den Baud nach aufsen hin des Inhaltes würdig zu gestalten. Vortrefflicher Druck, 68 vorzügliche Bilder nnd Karten; die Ansstattung des billigen Buches ist eine ausgezeichnete. Branco.

J. W. Spengel: Zweckmäfsigkeit nnd Anpassung. Akademische Rede. 19 S. 8° (Jena 1898. G. Fischer.)

Einem weiteren Hörer- nnd Leserkreise den Begriff der Anpassnng und die Bedeutnng der Selectionslehre für das Verständnifs der Entwickelnng der Lebewelt verständlich zu machen, ist Zweck der Rede. Einleitend wird die Bedeutung des Zweckmäfsigkeitsbegriffes, als eines znr Zeit noch nnentbehrlichen, heuristischen Princips, erläntert, dann werden die verschiedenen Auffassungen der Anpassungsvorgänge erörtert, und schliefslich die Grnndgedanken der Selectionstheorie in allgemein verständlicher Form dargelegt. In ergänzenden Aumerkungen weist Verf. die nenerdings bei manchen Antoren hervortretende Neigung zurück, in souveräner Weise über Darwin und seine Arbeiten abznsprechen. R. v. Hanstein.

R. Sadebeck: Die Kulturgewächse der deutschen Kolonien und ihre Erzeugnisse. Für Studirende und Lehrer der Naturwissenschaften, Plantagenbesitzer, Kaufleute nnd alle Frennde kolonialer Bestrebnngen nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse bearbeitet. Mit 127 Abbildungen. (Jena 1899, Gustav Fischer.)

Der Verf., der schon viele Jahre in dem von ihm verwalteteu, botanischen Museum in Hambnrg den Nutzpflanzen unserer Kolonien nud den von ihnen gewonnenen Producten seine besondere Sorgfalt zugewendet hat, stellt in diesem Buche übersichtlich dieselben zusammen nnd erläntert ihre Kultur uud Verwerthung. Er führt die Nutzpflanzen in 14 in je einem Kapitel behandelten Gruppen vor, die mit Ausnahme der ersten Gruppe, der Palmen, nach der praktischen Verwendung der Pflanzen gebildet sind. Es sei dem Ref. gestattet, hier diese Gruppen namentlich anzuführen, um so am besten eine Uebersicht des reichen Inhalts zu gehen. Es sind: II. Getreide und Zuckerrohr. III. Knollen- nnd Zwiebelgewächse. IV. Efsbare Früchte und Gemüse. V. Eigentliche Genufsmittel (Kaffee-Thee-Gruppe). VI. Gewürze. VII. Tabak. VIII. Fette nnd fette Oele liefernde Pflanzen. IX. Farb- und Gerbstoffe liefernde Pflanzen. X. Gummi, Harze und Kopale. XI. Kautschuk nnd Guttapercha liefernde Pflanzen. XII. Faserstoffe. XIII. Nutzhölzer. XIV. Medicinpflanzen.

In jedem Kapitel sind alle wichtigen in Betracht kommenden Pflanzen erörtert. Von jeder Pflanze wird eine kurze, allgemein verständliche Beschreibnng gegeben und danach ihre Verbreitung und Verwerthung erörtert. Dies geschieht bei allen Nutzpflanzen. Bei denen, die angebaut werden, wird noch die Kultur selbst behandelt, es werden die wichtigsten Kultnrvarietäten genannt und beschrieben und schliefslich die Schädlinge derselben, die durch sie hervorgerufenen Krankheiten und deren Abwehrmittel besprochen. Alle diese Ausführungen werden durch gute, charakteristische Abbildungen unterstützt, die die ganzen Pflanzen oder deren Blüthen- und Fruchtzweige bringen, mit besonderer Berücksichtigung des Pflanzentheiles, um dessen willen sie gezogen werden; sie bringen ferner häufig die einzelne Blüthe nnd Theile derselben, sowie charakteristische Theile einzelner Pflanzen, wie z. B. den von Luftwnrzeln umwachsenen Ficusstamm oder die Querschnitte der wichtige Fasern liefernden Blätter der Sanseviera-Arten. Auch sind öfter die Kulturfelder der Pflanzen abgebildet.

Das Buch ist durch seine allgemein verständliche Sprache, übersichtliche Anordnung und die klaren und gut ausgewählten Abbildungen recht geeignet, sowohl den hier weilenden Interessenten in die Kenntnisse der Nutzpflanzen unserer Kolonien einzuführen, als auch dem in unseren Kolonien Weilenden Belehrung nnd wichtige Hinweise nnd Anregungen zu geben. P. Magnus.

A. von Hübl: Die photographischen Reproductionsverfahren. (Halle a. S. 1898, W. Knapp.)

Die alten Arten der Illnstration — mag sie die Wiedergabe von Kunstwerken bezwecken, mag sie der Erklärnng und Erläuterung von Texten wissenschaftlicher oder belehrender Natur dienen — sind zu einem grofsen Theil dnrch photographische Reproductionsarten verdrängt worden. Dennoch ist die Kenntnifs von der Eigenart dieser Illustrationsmittel über Fachkreise hinaus nicht weit gedrungen, selbst nicht in die Kreise, die mannigfach von der Illustration Gebrauch zu machen Gelegenheit haben. Das vorliegende Buch hat sich der dankenswerthen Aufgabe unterzogen, die gebräuchlichen anf Anwendung der Photographie beruhenden Reproductionsverfahren vorurtheilslos, jedes in seiner Eigenart, zu schildern, ihre Vortheile hervorzuheben, ohne ihre Mängel zu verschleiern. Das Buch ist in bester Weise geeignet, Leseru, welche diesem Gebiet der Technik ein allgemeines Interesse widmen, Einblick in seine Verhältnisse zu verschaffen, sowie auch solchen, die von der Illustration Gebrauch machen müssen, an die Hand zu gehen, wenn es gilt, ein Reproductionsverfahren zu wählen, das dem Original am besten entspricht. Fm.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 9. März legte Herr Fuchs „Bemerkungen zur Theorie der associirten Differentialgleichungen“ vor. Es werden die nothwendigen nnd

hinreichenden Bedingungen für die Reductibilität der associirten Differentialgleichungen entwickelt und durch einen besonderen Fall erläutert. Aufserdem wird eine in einer früheren Mittheilung bewiesene Eigenschaft der associirten Differentialgleichungen durch eine neue Methode begründet.

Ein grofses äufserst lichtstarkes Meteor war am 20. November 1898 um 11 h 13 m mittlerer Wiener Zeit über Niederösterreich nördlich der Donau hingezogen, dessen Bahnverhältnisse aus den zahlreichen, bei der Wiener Sternwarte eingegangenen Beobachtungen von Herrn G. v. Niessl berechnet werden konnten. Es ergab sich, dafs die Bahn der Feuerkugel aus 106,5° Azimut gerichtet war und eine Neigung von 35° gegen den Horizont hatte. Das erste Aufleuchten wurde bemerkt, als das Meteor 123 km über dem Kampthale sich befand; die definitive Hemmung des planetarischen Laufes erfolgte in 44 km Höhe über Apfelsbach in Ungarn. Die Sichtbarkeit des Meteors reichte vom Rieseugebirge bis Görz; aus seinem langen Schweife lösten sich anscheinend Partikel gegen die Erde ab; Detonationen sind nicht wahrgenommen. Der scheinbare Radiationspunkt war AR 334°, Decl. 35,7°; die relative Geschwindigkeit ergab sich im Mittel = 38 km, die heliocentrische = 61 km. Die entsprechende Bahn erweist sich demnach als ausgeprägte Hyperbel, deren Halbaxe $a = 0{,}47$ zu nehmen wäre; die Länge des aufsteigenden Knotens war 238,4°, die Neigung gegen die Ekliptik 21°, die Bewegung rechtläufig. (Wiener akademischer Anzeiger. 1899, S. 47.)

Ueber den Druck im Funken haben im Wiener physikalischen Institute die Herren E. Haschek und H. Mache eine Arbeit ausgeführt, über die vorläufig nachstehende, kurze Notiz veröffentlicht ist: Es wird in der Arbeit nicht nur der Nachweis erbracht, dafs in der Bahn des elektrischen Funkens bedeutende Druckkräfte auftreten, sondern es werden diese auch quantitativ bestimmt; sie zeigen sich in ihrer Gröfse von der Art und Weise abhängig, wie der Funken erzeugt wird, und namentlich auch von dem Materiale der Elektroden. Zwischen Kohlenelektroden ist der Druck bedeutend gröfser als zwischen Metallelektroden, doch erreicht derselbe selbst bei letzteren unter Anwendung eines Transformators 50 Atmosphären und mehr. Bei einem Ruhmkorffschen Inductorium mittlerer Gröfse beträgt er zwischen den gleichen Elektroden wesentlich weniger, ungefähr 12 Atm. Selbst der Gleichstrombogen liefert noch einen nachweisbaren Druck, doch ist derselbe so gering, dafs eine Messung nicht möglich war; eine Schätzung ergab ganz angenähert 1 bis 2 Atm. Ueberdruck. Von wesentlichem Einflusse zeigte sich auch die Natur des umgebenden Gases: der Druck war unter übrigens gleichen Umständen in Kohlensäure gröfser als in Leuchtgas und hier gröfser als in Luft. (Wiener akademischer Anzeiger. 1898, S. 249.)

Die wässerigen Lösungen der Seifen waren vor wenigen Jahren zum Gegenstande einer eingehenden Untersuchung von F. Krafft gemacht worden, welcher durch die nach der Siedemethode ausgeführten Moleculargewichtsbestimmungen zu der Auffassung gelangte, dafs die wässerigen Lösungen der Seifen als Colloide zu betrachten sind. Die sich herausstellenden Divergenzen zwischen den so gefundenen Moleculargewichten und den theoretisch berechneten veranlafsten die Herren Louis Kahlenberg und Oswald Schreiner, die Siedepunktsbestimmungen zu wiederholen und nachdem sie sich von der Sorgfalt, mit welcher die Messungen Kraffts ausgeführt sind, überzeugt, haben sie die wässerigen Seifenlösungen weiterer physikalisch-chemischer Untersuchung, besonders zur Feststellung der elektrischen Leitfähigkeit nach Kohlrauschs Methode, unterzogen. Sie gelangten dabei zu dem Ergebnifs, dafs 1. die Siedemethode sich nicht eignet, die Moleculargewichte der Seifen in wässerigen Lösungen zu bestimmen, denn bei solchen Lösungen ist wegen ihrer starken Oberflächenspannung, bezw. ihrer Tendenz, Seifenblasen zu bilden, die Dampfentwickelung so beschränkt, dafs kein rechtes Sieden zustande kommt; weitere Erhöhung der Temperatur führt nur zur Bildung von mehr Seifenblasen; 2. dafs die Seifenlösungen nicht colloidal sind, da sie, entgegengesetzt den Colloiden, alle die Elektricität gut leiten und daher auch die zur Leitfähigkeit erforderlichen Ionen enthalten. 3. Die Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit von wässerigen Seifenlösungen deutete an, dafs die Seifen durch Wasser hydrolytisch in saure Salze und freies Alkali gespalten werden, welche Substanzen weiter elektrolytisch dissociirt sind; die Hydrolyse der Seifen erfolgt somit so, wie Chevreul und später Krafft gefunden. Gefrierpunktsbestimmungen, die aber nur bei den ölsauren Salzen ausgeführt werden konnten, führten zu dem Schlufs, dafs in den wässerigen Lösungen Doppelmolecüle vorhanden sind. (Zeitschr. f. physik. Chemie. 1898, Bd. XXVII, S. 552.)

Als unterirdische Sedimentbildung lassen sich an manchen Orten unterhalb der Erdoberfläche, zuweilen in grofser Tiefe vorkommende, vollkommen regelmäfsige Schichtungen erklären, die sowohl dem Liegenden, wie dem Hangenden concordant sind. Herr Stanislaus Meunier beschreibt zur Erklärung ihres Zustandekommens einige Versuche: In einem Reagensglase wird auf eine Schicht von Quarzkörnern von einigen Centimetern Dicke eine Schicht eines innigen Gemisches von feingepulvertem Kalkcarbonat und Eisenoxydul gelagert, und diese sehr hellgraue Masse mit mehreren Centimetern Quarzsand bedeckt. Giebt man nun auf diese Massen sehr schwach mit Salzsäure angesäuertes Wasser, so filtrirt dasselbe durch den Sand, gelangt zu der grauen Mischung, aus der sofort der Kalk gelöst wird; man sieht sogleich einen schmalen, schwarzen Saum aus reinem Eisenoxydul erscheinen, der nach und nach breiter wird; und sehr bald sieht man im Glase unter dem Sande eine schwarze Schicht, die äufserst regelmäfsig auf der grauen lagert. — Um die Versuchsbedingungen den natürlichen ähnlicher zu gestalten, wurde statt des Kalk-Eisenoxydulgemisches ein Pulver benutzt, das durch Zerreiben des lothringer oolithischen Kalksteins erhalten war, und die obere Quarzsandschicht sehr dick genommen. Der Versuch ergab eine vollkommen regelmäfsige Schicht von rothem Thon, der nach der langsamen Auflösung des Kalksteines als Rückstand zurückgeblieben war; die Lösung konnte ebenso gut durch Kohlensäure, wie durch Salzsäure herbeigeführt werden. — Mit Pulver der braunen Kreide von Beauval erhielt Herr Meunier eine Schicht phosphathaltigen Sandes; und schliefslich glückte auch ein Versuch, in welchem man auf die unterste Schicht von Quarzkörnern vier verschiedene Mischungen von Kalkcarbonat mit 1. Glimmerblättchen, 2. Eisenoxydul, 3. Eisenkies, 4. Pyroxen schichtete und darüber Quarzsand, auf den das Lösungsmittel gebracht wurde. Das Resultat war, dafs anstelle der vier grauen Schichten zwischen dem unteren und dem oberen Quarzlager vier dünne von einander ganz verschiedene Schichten aus Pyroxen, Eisenkies, Eisenoxydul und Glimmer regelmäfsig über einander lagerten. Herr Meunier ist der Meinung, dafs dieser Vorgang in der Natur oft vorkomme und zu falschen Deutungen Veranlassung geben könne: Man würde z. B. bei dem ersten Versuch nach dem Aussehen annehmen, dafs zuerst die Quarzkörner, dann die graue Schicht, sodann die schwarze, und schliefslich der Sand über einander abgelagert worden seien, während in Wirklichkeit die Entstehung der schwarzen Schicht viel jüngeren Datums ist. (Compt. rend. 1898, T. CXXVII, p. 676.)

Metallgläuzendes Holz. Eiu eigenartiges und gewifs werthvolles Verfahren, um gewöhnlichem Holz ohue Schädigung seiner natürlichen Eigenschaften den Glanz von Metall zu verleihen, wird in den Pariser Annales Forestières heschriehen. Das Holz wird je nach seinem Gewicbt drei oder vier Tage lang in eine ätzende alkalische Lösung, z. B. vou calcinirter Soda, gelegt bei einer Temperatur von 75° bis 90°. Dann kommt es sofort in ein Bad von Calciumhydrosulfit (wasserhaltigem, schwefligsaurem Kalk), dem nach 24 his 36 Stunden eine gesättigte Lösnng von Aetzkali hinzugefügt wird. Iu dieser Mischung wird das Holz 48 Stunden bei 35 bis 50° C. helassen. Mau kann aus dieser Beschreibung entnehmen, dafs das Verfahren etwas umständlicb ist und besonders viel Zeit beansprucht, der Erfolg soll aber überraschend seiu. Wenn das so zubereitete Holz, nachdem es bei mäfsiger Temperatur getrocknet worden ist, mittelst eines Glätteiscns polirt wird, so nimmt es an der Oberfläche einen sehr schönen metallischen Glanz an. Dieser Metallglanz wirkt noch mehr täuscheud, wenn das Holz mit einem Stückchen Blei, Zinn oder Zink gerieben wird. Polirt man es danach mit einem Polirstein aus Glas oder Porcellan, so gewinnt das Holz geradezu das Aussehen eines metallenen Spiegels, wodnrch sich natürlich schöne Wirkungen in Holzarbeiten erzielen lassen. Dabei bleiht das Holz sehr fest und widerstandsfähig. (Centralzeitung für Optik und Mechanik. 1898, Jahrg. XIX, S. 207.) Rud.

Die Belgische Akademie der Wisseuschaften erwählte zu correspondirenden Mitgliedern die Herreu Dr. François Druyts (Lüttich) und Prof. Ch. J. de la Vallée Poussin (Loewen); zu membres titulaires die correspondirenden Mitglieder Alph. T. Renard und Leo Errera.

Ernannt: Dr. Daniele Rosa (Turin) zum aufserordentlichen Professor der Zoologie und vergleichenden Anatomie an der Universität Sassari; — Prof. Berga (München) zum Professor der Mineralogie und Geologie an der Bergakademie Klaustbal; — Privatdocent der Mineralogie, Dr. Salomon, an der Universität Heidelberg zum aufserordentlicbeu Professor.

Berufen: Aufserordentlicher Professor der Physik an der tecbnischen Hochschule Aacben, Dr. W. Wien, als ordentlicher Professor an die Uuiversität Giefsen.

Habilitirt: Dr. Eggeling für vergleichende Anatomie und Entwickelungsgeschichte an der Universität Strafshnrg; — Dr. Zermelo für Mathematik und theoretische Physik an der Universität Giefsen.

Gestorben: Am 10. März in Loudon Sir Douglas Galton, F. R S., 77 Jahre alt; — am 5. März Dr. Francis N. Macnamara, Prof. der Chemie an der Medicinschule in Calcutta, 67 Jahre alt; — am 26. Febr. der Generalmajor Joscph J. Reynolds, früher Prof. der Mechauik und Technologie an der Universität St. Louis, 77 Jabre alt; — am 27. Fehruar in Zürich Prof. Gustav Schoch, Docent der Entomologie au der techuischen Hochschule; — am 20. März in Wieu der frühere Director der geologischeu Reichsaustalt Franz Ritter v. Hauer, 77 Jabre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Text-Book of Algebra witb Exercises hy Dr. George Egbert Fisher and Dr. Js. J. Schwatt I (Philadelphia 1898). — Das Leben der Binnengewässer von Prof. Dr. Kurt Lampert, Lfg. 10, 11 (Leipzig 1898, Tauchnitz). — Das geotektonische Problem der Glarner Alpen von A. Rotbpletz. Text und Atlas (Jena 1898, G. Fischer). — Psycbophysiologische Erkenutuifstheorie von Prof. Dr. Th. Ziehen (Jena 1898, G. Fischer). — Ostwalds Klassiker der exacten Naturwissenschaften. Nr. 97: Sir Isaac Newtons Optik, II. u. III. Buch. Nr. 98: Ueher das Beuziu und die Verbindungen desselben von Eilhard Mitscherlich. Nr. 99: Ueber die bewegende Kraft der Wärme von R. Clausius. Nr. 100: Abhandlungeu über Emission und Absorption von G. Kirchhoff (Leipzig, W. Engelmann). — Die Luft und die Methoden der Hygrometrie von Prof. Adolf Wolpert und Privatdoc. Heinrich Wolpert (Berliu 1899, Loeweuthal). — Catalogus Mammalium a Dr. E. L. Trouessart, Fasciculus IV et V (Berlin 1898, R. Friedländer). — Lebrbuch der organiscben Chemie für Oberrealschulen von Franz von Hemmelmayr (Wien 1899, Tempsky). — Ein lehrreiches Gespräch für alle Naturforscher, welche populäre Bücher schreiben wollen von (?) (Danzig 1899, Bruckstein). — Die Sternkunde von Rich. Herm. Blochmann (Stuttgart 1899, Strecker und Moser). — Thierhastarde von Dr. Karl Ackermanu II (Kassel 1898, Weber und Weidemeyer). — Grundrifs einer Geschicbte der Naturwissenscbaften von Dr. Friedr. Dannemann II (Leipzig 1898, Engelmann). — Grnndrifs der Physik für höhere Lebranstalten von Dr. K. F. Jordan (Berlin 1898, Springer). — Zahnhistologische Studie von Dr. Oskar Römer (Freiburg i. B. 1899, Fehsenfeld). — Ueber die Entstehungsweise des elektrischen Funkens vou B. Walter (S.-A.). — Studien der Luftbewegungen von Prof. Dr. Paul Schreiber (S.-A.). — Zusammenstellung der Hochwasser der Weifsen Elster nnd Mulde von J. Baudenbacher (S.-A.). — Historische Notiz zur Lehre vom Mecbanismus des Trommelfelles und der Gehörknöchelchen von A. Lucae (S.-A.). — On the Metaphosphimic Acids (III) hy H. N. Stokes (S.-A.). — Ueber das Spectrum von α Aquilae und über die Bewegung des Sterus im Visionsradius von H. C. Vogel (S.-A.). — Annotationes zoologicae Japoneuses, Vol. II, Pars III (1898). — Sur la cause de l'abseuce de coloration par W. Spring (S.-A.). — Zusammenbang zwischen den Erscheinungen des Erdmagnetismus und den elektrischen Vorgängen in der Atmosphäre von Dr. Wilh. Trahert (S.-A.). — Unsichtbare Vorgänge bei elektrischen Gasentladungen von Hermann Ehert (S.-A.). — Leonhard Sohncke von Fiusterwalder und Ehert (S.-A.). — Ueber die licbtelektrischen Erscheinuugen von Dr. Egon R. von Schweidler (S.-A.). — Bericbt über das Graslitzer Erdbeben, 24. October his 25. November 1897 von F. Becke (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

In dem Referate über die Beobachtungen der Saturnsmonde von Herrn H. Struve wurde erwähnt (Rdsch. 1899, XIV, 135), dafs dieser Astronom vergeblich nach bisher unbekannten Begleitern jenes Planeten gesucht hat. Am 18. März traf nun die Nachricht ein, William Pickering habe einen neuen Saturnsmond auf vier Photographien entdeckt, dessen Umlaufszeit 17 Monate betrage. Nach einer Zeitungsmeldung seien die Aufnabmen zu Arequiha am Bruce-Teleskop gemacht bei je zweistündiger Belichtnng. Sie zeigten ein Object, das seinen Ort mit dem Saturn änderte, das aber sehr schwacb, nur 15. Gröfse, ist. Ehe nähere Angaben eintreffen, wird man die Natur des Objectes noch nicht als zweifelfrei festgestellt ansehen dürfen. Da die Aufuabmen scbon im August (1898?) gemacht sind, ist der Ort der vermuthlichen Trabanten jetzt nicbt bekannt.

Auf den Harvardaufnabmen vom März 1898 fand Frau Fleming einen neuen Stern, der im Maximum die 5. Gröfse erreicht batte, jetzt aber nur noch 10. Gr. ist. Der Stern steht in $AR = 18^h\,56{,}2^m$, $D = -13°18'$, an der Grenze vom Schützen und Adler.

Eine Ephemeride des wiederkehrenden Kometen Holmes hat soebeu Herr Zwiers veröffentlicht. Dauacb durcbläuft der Komet von Ende April bis Juli die Sternbilder Fiscbe und Widder. Der Periheldurchgang sollte auf den 27. April fallen.

Von Sternbedeckungen durch den Mond werden für Berlin die folgenden sichtbar sein:

15. April	$E.d. =$ 9h 0m	$A.h. =$ 9h 25m	η Gemin.	4. Gr.
15. „	$E.d. =$ 12 24	$A.h. =$ 12 57	μ Gemin.	3. „
28. „	$E.h. =$ 13 14	$A.d. =$ 14 25	9 Ophiuchi	3. „

Es hedeutet E die Zeit (M. E. Z.) des Eintrittes, A die des Austrittes der Sterne am dunkeln (d) hezw. hellen (h) Mondrande. A. Berherich.

Berichtigung.

S. 144, Sp. 2, Zl. 11 v. o. lies: „76“ statt: „66“.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Lützowstrafse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 8. April 1899. Nr. 14.

Frank W. Very: Die wahrscheinlichen Temperaturgrenzen auf der Mondoberfläche. (Vortrag auf der Harvard-Conferenz amerikanischer Astronomen am 25. August 1898; nach Astrophysical Journal. Bd. VIII, S. 199 u. 265.)

Aus ihren Studien an Mondphotographien haben Loewy und Puiseux die Folgerung gezogen (Rdsch. XII, 453; XIII, 389), dafs in längst vergangenen Zeiten glühend flüssige Massen eine grofse Rolle auf der Mondoberfläche gespielt haben, die also damals eine hohe Temperatur gehabt haben mufs. Heute scheint der Mond ein todter, kalter Weltkörper zu sein; schon das Fehlen einer merkbaren Atmosphäre widerspricht der Annahme, dafs Vorgänge der erwähnten Art in neuerer Zeit eingetreten sein könnten; nur geringfügige Veränderungen mögen an den Mondgebilden jetzt noch vorkommen und sind auch, den Beobachtungen zufolge, in einigen Fällen kaum zu bestreiten (Rdsch. XII, 337). Ihre Ursache wird vielfach in sehr grofsen Temperaturschwankungen gesucht, die auch ohne Mitwirkung von Luft oder Wasser erhebliche Zerstörungen anrichten können. Die Gründe, die für einen sehr starken Wechsel der Bodenwärme auf dem Monde sprechen, hat Herr Very in seinem Vortrage ausführlich behandelt.

Zuvörderst stellt er allgemeine, durch Versuche gestützte Erwägungen über die Wärmeausstrahlung erhitzter Substanzen an. Es müssen alle Möglichkeiten inbetracht gezogen werden; die den Mond bildenden Gesteine können gute und schlechte Wärmeleiter sein und unter beiden Sorten kann es Stoffe mit hohem wie mit niedrigem Ausstrahlungsvermögen geben. Zu den schlechten Leitern, die schlecht strahlen, gehören nur einige wenige Substanzen, und diese sind für Wärmestrahlen von niedriger Temperatur ganz besonders durchlässig. Die Strahlung aus dem Inneren eines Körpers darf aber nicht vernachlässigt werden, wie die Versuche zeigen; daher ist ein gewisser Ausgleich der Strahlung der verschiedenen Arten von Substanzen zu erwarten. Beim Monde kommt noch ein zweiter ausgleichender Umstand hinzu. Die Bestrahlung durch die Sonne dauert nämlich sehr lange, etwa 14 unserer Erdtage. Die innere Absorption der Sonnenwärme in jenen durchlässigen Substanzen wirkt schliefslich ebenso wie fast vollkommene Leitungsfähigkeit. Die anfängliche Temperaturzunahme ist zwar gering, allein die innere Vertheilung der Wärme wird bis zu bedeutenden Tiefen recht gleichförmig. Es erhält sich zuletzt eine hohe Temperatur bis zu einem grofsen Abstande von der Oberfläche, und die allgemeine Wirkung der vereinigten Strahlen, die aus den verschiedenen Tiefen einer solchen grofsen Masse kommen, wird wieder ähnlich der eines Körpers von vollkommener Strahlung werden. Verlängerte Bestrahlung gleicht in hohem Grade die Unterschiede in der Absorptions- und Leitungsfähigkeit aus. Gut absorbirende Gesteine, die nur wenig leiten, erreichen rasch eine hohe Oberflächentemperatur; weitere Bestrahlung beeinflufst blofs die innere Wärmevertheilung, die gleichförmiger wird, während erst die Wärme nach der Tiefe sehr rasch abnahm. Metalle würden bei gleichmäfsiger Temperatur im Inneren zwar nur mäfsige Eigenstrahlung besitzen, dagegen um so mehr Wärme reflectiren. Bei genügend langer Bestrahlung, die einen stabilen Temperaturgradienten nach der Tiefe zu erzeugt, wird ein grofser Theil der absorbirten Wärme baldigst wieder ausgestrahlt; die vereinigte Aus- und Rückstrahlung von guten wie von schlechten „Strahlern“ erreicht nahezu den Betrag der soeben empfangenen Bestrahlung. Dieser Punkt ist gerade in vorliegendem Falle wichtig; er schränkt die Ungewifsheit bedeutend ein, welche der Deutung der Mondbeobachtungen anhaftet.

Darüber, was für Gesteine die Oberfläche des Mondes bilden und welche Eigenschaften sie besitzen, ist eben im grunde genommen nichts festgestellt. Indessen zeigen die obigen Betrachtungen, dafs selbst bei weit aus einander gehenden Eigenschaften die schliefsliche Wirkung nahe dieselbe ist. Für den Einflufs der Strahlung aus dem Innern giebt Herr Very mehrere Beispiele; sie betreffen Kohle (Lampenrufs), Glas, Steinsalz und Kupfer. Gute Wärmeleiter (Metalle) unterhalten eine hohe Oberflächentemperatur während der Strahlung, die nur von einer sehr dünnen Schicht stammt; schlechte Leiter strahlen mit niedriger Oberflächentemperatur aus dicken Schichten. Die „Volumstrahlung“ und die Durchlässigkeit für die Eigenstrahlung sind annähernd umgekehrt proportional. Steinsalz giebt eine recht geringe Volumstrahlung; wegen der grofsen Tiefe, aus der die Strahlen kommen, mufs seine Gesammtstrahlung der aller anderen Stoffe gleichkommen oder sie übertreffen. Voraussetzung ist natürlich immer das Vorhandensein der erforderlichen Massen dieser Substanzen. Rufsgeschwärztes Kupfer ist ein guter Strahler, ebenso Wasser. Glas kann als Muster einer sehr grofsen

Klasse von Stoffen dienen, darunter die meisten Oberflächengesteine. Bei Temperaturen, die nur wenig unter dem Siedepunkte des Wassers liegen, beträgt die Anfangsstrahlung des Glases senkrecht zur Oberfläche 93 Proc. von der des Russes ($0{,}9299 \pm 0{,}0008$), bei grofsen Emissionswinkeln allerdings weniger, von der Oberfläche einer Halbkugel her etwa 85,7 Proc. von der des Russes. Salz bedeckt stellenweise die Oberfläche der Erde, und mag auf einer solch „ausgetrockneten" Welt, wie es der Mond ist, noch viel verbreiteter sein. Doch erscheinen nur wenige Regionen auf dem Monde hinreichend weifs, dafs man sie etwa für reines Salz halten dürfte. Wahrscheinlich liegt die ursprüngliche Mondoberfläche unter einer Schicht kosmischen Staubes begraben.

Dieser Staub ist zwar vorwiegend metallischer Natur; bei der leichten Oxydirbarkeit seiner Partikel wäre seine Strahlung, wie Herr Very meint, eher mit der des geschwärzten als des blanken Kupfers zu vergleichen. „Irgendwo zwischen diese Normalstrahlung und die Strahlung sonnbeschienenen Felsbodens, die aber in der Wirkung nicht erheblich zurücksteht, dürfte die Strahlungsfähigkeit eines grofsen Theiles der Mondoberfläche fallen." Zur Gewinnung sicherer Grundlagen für die Deutung der Messungen der Mondstrahlung hat Herr Very zahlreiche Messungen an Steinsalz, Glas, dünnem Glase vor Wasser und vor Quecksilber angestellt. „Ein dünnwandiges Glasgefäfs voll einer siedenden Flüssigkeit von nahezu constanter Temperatur kann, wenn die Strahlung heifser Dämpfe durch Schirme abgehalten wird, vielleicht noch besser wie Lampenrufs oder polirtes Metall als Normalmafs für Strahlung benutzt werden; denn wenn nicht besondere Sorgfalt angewandt wird, um eine dicke Schicht frischen Russes zu erhalten, wird die Maximalwirkung selten erreicht; die Emission blanken Metalles schwankt aber mit der Güte der Politur." Das Gesammtresultat dieser Untersuchungen und Erwägungen besagt somit, dafs man aus der beobachteten Eigenstrahlung des Mondbodens auf ganz ähnliche Temperaturen schliefsen darf, die man bei wärmestrahlenden irdischen Substanzen experimentell feststellen kann.

Die Annahmen, die in der Literatur über die auf dem Monde vorkommenden Wärmegrade gemacht werden, gehen vielfach noch stark aus einander. Einerseits findet man die Maximaltemperatur höher wie die des siedenden Wassers angegeben, andererseits weit unter dem Gefrierpunkte liegend. So haben Ericsson und Peal die Hypothese aufgestellt, dafs die Mondoberfläche gröfstentheils unter Eis und Schnee begraben sei. Gegen diese Vergletscherungstheorie führt Herr Very ein entscheidendes Experiment an. Er untersuchte nämlich die Strahlung einer sonnbeschienenen Schneefläche und fand, dafs Glas 73 Proc. bis 84 Proc., im Mittel 79,1 Proc. der Wärmestrahlen durchliefs. Dann wurde die Schneefläche mit Rufs bestreut, doch blies der Wind hiervon einen Theil weg, so dafs die Oberfläche nicht schwarz, sondern nur grau erschien. Das Ergebnifs war eine Verminderung der Reflexion von der Intensität 95 auf 29; die Durchlässigkeit des Glases war aber immer noch die nämliche (80,3 Proc.) wie vorher. Von der Wärmestrahlung des Mondes gehen aber nur 12 bis 17 Proc. durch Glas. Der Mond verhält sich also ganz anders als eine Schneefläche, auch wenn diese von dunkeln Partikeln (Meteorstaub) bedeckt wäre.

Um überhaupt die auf dem Monde herrschenden Wärmegrade angeben zu können, mufste noch durch Beobachtuugen an irdischen Vergleichssubstanzen die Beziehung zwischen absoluter Temperatur T und Strahlung R ermittelt werden. Solche Beobachtungen sind von J. T. Bottomley an hergestem Kupfer ausgeführt worden und haben eine Tabelle geliefert, der folgende Zahlen entnommen sind. Als Einheit der Strahlung R gilt ein Centigrad Wärmeverlust eines Gramms Wasser auf ein Quadratcentimeter in einer Secunde und zwar für 1° C. Temperaturüberschufs. Für diese Einheit führt Herr Very die Bezeichnung „Radim" (aus radius Strahl und image Bild) ein.

T (abs.)	R	T (abs.)	R	T (abs.)	R
50°	0,0004	275°	0,0076	400°	0,0251
100	0,0009	300	0,0099	425	0,0307
150	0,0018	325	0,0129	450	0,0373
200	0,0033	350	0,0164	475	0,0452
250	0,0058	375	0,0204	500	0,0544

Die beobachtete Mondstrahlung setzt sich aus zwei Theilen zusammen; der eine wird von Glas durchgelassen, der andere nicht. Jener ist fast ausschliefslich reflectirte Sonnenstrahlung, die also zur Erhöhung der Temperatur der Mondoberfläche nichts beigetragen hat; nach Herrn Verys Messungen beträgt er $^1/_7$ der gesammten Mondstrahlung. Da aber das benutzte Glas 23 Proc. der Sonnenstrahlung absorbirt und andererseits 2 Proc. der Strahlung bei mäfsiger Temperatur (100° C.) durchläfst, so berechnet Herr Very den eigentlichen Procentsatz der vom Monde reflectirten Wärmestrahlen auf 17,3. Nun ist die Absorption der Erdatmosphäre verschieden für diese zwei Strahlengattungen; jenseits der Luftgrenze wäre das Verhältnifs der reflectirten zur Gesammtstrahlung gleich 0,131 (13,1 Proc.) anzunehmen. Dies ist nicht ganz so viel, als das Verhältnifs der vom Monde reflectirten zu den auffallenden, leuchtenden Sonnenstrahlen oder die Albedo, die Herr Very zu 0,157, Zöllner zu 0,174 angiebt. Diese Zahlen sind Mittelwerthe; bekanntlich kommen auf dem Monde starke Helligkeitsdifferenzen vor, so dafs die localen Albedowerthe zwischen 0,09 und 0,25 liegen. In ähnlicher Weise variirt bei uns die Reflexionsfähigkeit der Gesteine; sie ist für Diorit oder für dunkeln Schiefer 0,09, für Thon 0,16, für weifsen Quarzit 0,25. Man braucht nicht anzunehmen, dafs die Gesammtheit der reflectirten Strahlen sich genau so verhalte wie die Lichtstrahlen; indessen kann doch kein grofser Unterschied bestehen. Man wird also nicht viel fehlen, wenn man als Mittelwerth für die vereinigte Reflexion aller Arten von Sonnenstrahlen an der Mondoberfläche den Bruch

$^1/_8$ ansetzt, zumal da die langwelligen Strahlen den Beobachtungen zufolge noch weniger zurückgeworfen werden als die Lichtstrahlen. Nur für die Randzonen des Mondes ist die Rückstrahlung merklich gröfser.

Herr Very führt eine Reihe Messungen der Mondstrahlung an, die er an verschiedenen Mondregionen erlangt hat. Er hat sie nach der Gröfse des Einfallswinkels (i) der Sonnenstrahlen geordnet. Die direct gemessene Strahlung wurde natürlich wegen der Luftabsorption corrigirt und von dem so erhaltenen Werthe $^7/_8$ als eigene Strahlung (E) des Mondbodens betrachtet. Die wichtigsten dieser Angaben folgen hier:

1889	i	E	T	1889	i	E	T
23. Jan.	102°	0,00000	0°	17. Jan.	38°	0,02872	417°
7. Febr.	76	0,00632	258	15. April	31	0,03409	438
23. Jan.	75	0,00725	272	13. „	23	0,03563	448
23. Jan.	67	0,01461	337	15. „	16	0,03754	451
10. April	61	0,01341	329	15. „	4	0,03841	453
12. Jan.	46	0,01995	372				

Die erste Messung ($i = 102°$) betraf eine in der Nachtseite liegende Region; die Strahlung derselben war vom absoluten Nullpunkt nicht zu unterscheiden. Bekanntlich haben Wärmemessungen bei Mondfinsternissen zu dem hiermit übereinstimmenden Ergebnisse geführt, dafs schon eine nur wenige Stunden dauernde Abwesenheit des Sonnenscheins die eigene Wärmestrahlung des Mondes vom normalen Werthe beim Vollmond auf weniger als 1 Proc. herabsetzt (Rdsch. 1892, VII, 30). Bereits einen Tag nach Sonnenuntergang ist die Strahlung für unsere Instrumente völlig unmerklich geworden. Da nun die Luft mindestens die Hälfte der Strahlung durchläfst, die von einem sehr kalten Körper kommt, und da der Mefsapparat, wie die erste Tabelle zeigt, strahlende Körper von nur 25° Temperaturdifferenz selbst in der Nähe des absoluten Nullpunktes unterscheiden läfst, so kann die Nachttemperatur des Mondes kaum 50° abs. übersteigen und höchstens 100° abs. erreichen. Der Mondboden giebt die empfangene Wärme also sehr bald wieder ab; immerhin macht sich aber ein Unterschied in der Strahlung vor und nach der Culmination der Sonne über einer Mondgegend bemerkbar, ein Beweis dafür, dafs der Mondboden fähig ist, die Wärme kurze Zeit zu bewahren. Folgende Tabelle giebt für einen Punkt des Mondäquators die Strahlung vor und nach Mittag, für eine Reihe von Einfallswinkeln i der Sonnenstrahlen oder, was dasselbe ist, von Zenithabständen der Sonne; aufserdem hat Herr Very die Bestrahlungscurve oder den Werth $R_0 \cos i$ mit dem gröfsten oder dem Mittagswerthe R_0 der Strahlung berechnet.

i	R (Vorm.)	$R_0 \cos i$	R (Nachm.)	Temperatur Vorm.	Nachm.
0°	0,0385	0,0385	0,0385	454°	454°
20	0,0365	0,0362	0,0372	447	450
40	0,0250	0,0295	0,0304	400	424
50	0,0188	0,0248	0,0250	365	400
60	0,0137	0,0193	0,0188	331	365
70	0,0091	0,0132	0,0120	292	318
80	0,0045	0,0067	0,0052	227	240
90	0,0000	0,0000	0,0005	0	75

Die Mondwärme bleibt somit, während die Sonne zum Zenith steigt, unter der Bestrahlungscurve; offenbar wird Wärme aufgespeichert. Nach der Culmination der Sonne ist die Strahlung anfänglich etwas höher als die Insolation, später etwas niedriger; 24 Stunden vor Sonnenuntergang entspricht sie der Temperatur des Gefrierpunktes. Locale Unterschiede inbezug auf die Wärmefesthaltung kommen zwar vor; so sind fingerförmige Ausläufer der Isothermen über die Symmetrielinien bemerkt worden. Indessen sind solche Eigenthümlichkeiten wenig zahlreich und bei weitem schwächer ausgeprägt als die geographischen Wärmeanomalien auf der Erde. Bemerkenswerth ist eine kleine Verstärkung der Wärmestrahlung an den Polen im Vergleich zum übrigen Mondrande. Da an diesem überall der Einfallswinkel der gleiche ist, so meint Herr Very, die Pole seien deshalb wärmer, weil sie länger von der Sonne beschienen werden.

Die Flächenräume, welche zwischen je zwei Kreisen liegen, auf denen die Einfallswinkel der Sonnenstrahlen um denselben Betrag, z. B. um 10°, verschieden sind, haben ungleiche Gröfse (wie auf der Erde die Breitezonen vom Aequator zu den Polen hin an Fläche abnehmen). Multiplicirt man die Flächen mit ihrer mittleren Strahlung, addirt die Producte und dividirt durch die Gesammtfläche, so erhält man als mittlere Strahlung der Mondoberfläche 0,01755 R entsprechend einer Temperatur von 357° abs. oder + 84° C. (Herr Very giebt 0,01957 und + 97° C.)

Zur Probe kann man die Temperatur der Mondoberfläche noch nach einem ganz anderen Verfahren berechnen. Die Sonne sendet sowohl der Erde wie dem Monde eine Strahlung von 0,0500 Radim zu. Hiervon absorbirt der Mond $^7/_8$ oder 0,0438 Radim, die er als Bodenwärme wieder ausstrahlt. Die Fläche, von welcher diese Ausstrahlung ausgeht, ist aber etwas gröfser als eine Halbkugelfläche, oder über doppelt so grofs wie der Querschnitt des von der Sonne kommenden Strahlenbüschels, die mittlere Temperatur des Mondbodens ist demnach etwas geringer, als der Strahlung 0,0219 R entsprechen würde, also etwas unter 383° abs. oder + 110° C.

Bei der Erde vertheilt sich unter dem Einflusse der Atmosphäre die Ausstrahlung der empfangenen Wärme auf die Tag- und Nachtseite, also auf eine viermal so grofse Fläche als der Querschnitt der Sonnenstrahlen, welche die Erde treffen. Wäre die Reflexion die nämliche wie beim Monde, so würde die eigene Strahlung 0,011 Radim betragen, was einer mittleren Temperatur von 310° abs. = + 37° C. entsprechen würde. In Wirklichkeit herrscht aber eine um 22° niedrigere Mitteltemperatur, was sich durch eine viel beträchtlichere Rückstrahlung, also gröfsere Albedo (etwa 0,3) erklären läfst. Eine solche Albedo ist auch aus astrophysikalischen Gründen anzunehmen.

Man kann daher mit Herrn Very das Ergebnifs dieser Untersuchungen dahin zusammenfassen, „dafs ein grofser Theil des Mondes alltäglich — d. h. im Laufe von 29 Erdtagen — sehr grofsen Temperaturwechseln ausgesetzt ist. In den Gegenden, für welche

die Sonne grofse Höhen erreicht, wird seine Felsoberfläche um Mittag heifser als siedendes Wasser. Nur die schauerlichsten Wüsten der Erde, wo der glühende Sand die Haut versengt, wo Menschen und Thiere todt niedersinken, mögen einer Mittagsstunde auf der wolkenlosen Oberfläche unseres Begleiters nahe kommen. Allein die Polarregionen können bei Tage eine erträgliche Temperatur besitzen, nicht zu sprechen von der Nacht, wo wir Höhlenbewohner werden müfsten, um uns vor der äufsersten Kälte zu schützen".

Die numerischen Angaben in dieser Untersuchung sind, was nicht zu vergessen ist, mit mancher Unsicherheit behaftet. Die Messung der Mondwärmestrahlung ist schwierig, die Ermittelung des reflectirten und des absorbirten und wieder emittirten Antheils der Strahlung ist um einige Hundertel ungewifs; die Absorption in der Erdatmosphäre, die im Mittel gleich 0,5 angenommen ist, könnte merklich anders sein; wie weit für die Gesteine der Mondoberfläche die Beziehungen zwischen ihrer Temperatur und ihrer Strahlung mit denen der ausgewählten Substanzen übereinstimmen, läfst sich nicht feststellen. Allein die Darlegungen des Herrn Very wirken in ihrer logischeu Aufeinanderfolge gewifs überzeugend, dafs die Gesammtheit dieser Fehlerquellen keine wesentliche Aenderung des Schlufsergebnisses zulassen kann. Es wäre nur eine scheinbare Aenderung, wenn man die mittlere Temperatur der Mondoberfläche unter Mitrechnung der Nachtzeit ableiten wollte, wobei man allerdings nur etwa 200^0 abs. oder -70^0 C. erhielte. Wie die Verhältnisse beim Monde liegen, darf man die Tagzeit allerdings für sich gesondert betrachten. Ihre mittlere Temperatur kann keinenfalls mit der des Gefrierpunktes verglichen werden. Zweifellos liegt schon die mittlere Tagestemperatur höher, um so mehr mufs dies erst mit der Maximaltemperatur der Fall sein. Die minimale Nachttemperatur beweist ferner, dafs die Innenwärme des Mondes auf dessen Oberfläche nicht mehr einwirkt; etwaige Veränderungen an den Mondformationen müssen daher eine äufsere Ursache haben, die man mit Recht in dem fortwährenden Wechsel zwischen äufserster Kälte und sehr starker Erhitzung suchen darf. A. Berberich.

Hans Solereder: Die anatomische Methode der botanischen Systematik. (Auszug aus der Einleitung zu des Verfassers Werk „Systematische Anatomie der Dicotyledonen". Stuttgart 1898, Ferd. Enke. Vergl. Rdsch. 1899, XIV, 143.)

Die anatomische Methode besteht in der methodischen Anwendung mikroskopisch-anatomischer Merkmale der vegetativen und reproductiven Organe bei systematischen Untersuchungen.

Diese Definition läfst schon erkennen, dafs die Arbeit, welche die anatomische Methode verlangt, eine ganz ungeheure sein mufs. Das Arbeitsgebiet wird dadurch verkleinert, dafs die Untersuchung zuerst auf diejenigen Organe beschränkt wird, die für die praktischen Zwecke der systematischen Botanik, für die Bestimmung einer Pflanze am leichtesten zugänglich sind. Das sind die vegetativen Organe, Blatt und Axe. Als besonders werthvoll hat sich das Blatt erwiesen. Denn in ihm sind gerade die wesentlichen anatomischen Charaktere, wie Spaltöffnungen, Behaarung, innere Secretorgane u. s. w. am typischsten entwickelt; in ihm sind die mannigfaltigsten Structurvariationen zu finden, weil das Blatt erwiesenermafsen am meisten von allen Organen den Anpassungen unterliegt; in ihm ist auch die Suche nach den oft verborgenen und häufig nur vereinzelt auftretenden anatomischen Charakteren wegen der Flächenentwickelung am leichtesten anzustellen.

Nach der obigen Definition sind nicht nur die mikroskopisch-anatomischen, sonderu auch mikrochemische Merkmale für das System zu verwerthen. Diese haben aber bis jetzt noch wenig Berücksichtigung gefunden, weil sie schwierig festzustellen sind. Die Chemie giebt uns zur Zeit noch zu wenig Hülfsmittel an die Hand, einwurfsfreie chemische Reactionen zu machen, und oft gelingen sie nicht, weil die Gegenwart anderer Stoffe die Reaction beeinträchtigt oder verhindert. Sind wir ja oft nicht einmal imstande, Eiweifs auf mikrochemischem Wege mit einer der vielen Reactionen, die es auf Eiweifs giebt, sicher nachzuweisen. Dazu kommt als weitere Schwierigkeit der Umstand, dafs die charakteristischen Stoffe nicht immer in allen Pflanzenorganen, sondern bald in diesen, bald in jenen, und häufig nur in kleinen Mengeu auftreten. Die Berechtigung der chemischen Methode ergiebt sich aus einer Zusammenstellung der bisher in den Pflanzen gefundenen und aus ihnen ausgezogenen Pflanzenstoffe. Es zeigt sich da z. B., dafs Schleim für die Malvaceeu und verwandteu Familien charakteristisch ist, ebenso Inulin für die Compositen, Campanulaceen und andere nahestehende Familien, dafs Saponin bei Caryophyllaceen und Sapindaceen auftritt, abgesehen davon, dafs der Gehalt an Stärke oder fettem Oel in Samen schon längst als ein branchbares Diagnosticum erkannt worden ist. Nicht minder wichtig als die genannten Substanzen sind die Bitterstoffe für die Simarubaceen und Gentianeen, die Harze für die Coniferen, aromatische Stoffe für die Rutaceen und Labiaten, Cyanwasserstoff für die Pangieen, dann besonders bestimmte Alkaloide, die bald für Familien (Papaveraceen, Fumariaceen, Solanaceen) oder nur für Triben (Amygdaleen, Genisteen) oder nur für eine bestimmte Gattung (Cinchona und Remijia, Delphinium und Aconitum) oder auch nur für eine bestimmte Gruppe von Arten (Strychnin bei Strychnosarten), oder endlich nur für eine einzige Art (Santonin für die Stammpflanze der Flores Cinae) charakteristisch sind.

Die angeführten Beispiele zeigen zur Genüge, dafs der systematische Werth der chemischen Stoffe in derselbeu Weise schwankt wie der der äufsereu Organe. Analog den äufseren Merkmalen tritt auch ein und derselbe Stoff isolirt in systematisch weit getrennten Familien auf, wie Schwefelallyl bei Petitveria (Phyto-

laccaceen) und Sisymbrium (Cruciferen), Kaliumbioxalat bei Oxalis (Oxalidaceen) und Rumex (Polygonaceen), oder aber in nahe verwandten Familien, die Verwandtschaft mit bekundend, wie z. B. Amygdalin bei den Amygdaleen und einigen Leguminosen, oder narkotische Alkaloide nicht nur bei den Solanaceen, sondern auch bei bestimmten Boragineen.

Die anatomischen Merkmale, auf deren Verwerthung (unter vornehmlicher Berücksichtigung von Blatt und Axe) heutzutage der Schwerpunkt der anatomischen Methode ruht, lassen sich in zwei Gruppeu unterscheiden: in solche, die unabhängig von den äufsereu Lebensbedingungen und in unbekannter Zeit und aus unbekannten Ursachen erworben worden sind, und in solche, die als Anpassungserscheinungen an Klima uud Standort oder, was dasselbe ist, an Beleuchtung und Feuchtigkeit des Bodens und der Luft, weiter an Thiere, an mechanische Principien oder an schlingende, parasitische oder saprophytische Lebensweise erklärt werden können. Die ersteren Merkmale, die man als phyletische oder Stammescharaktere bezeichnen kann, haben gewöhulich eine gröfsere systematische Bedeutung als die letzteren, die sehr häufig nur für die Art charakteristisch sind und für die man den Namen physiologische oder biologische Charaktere gebrauchen kann.

Zu den phyletischen Charakteren gehören vor allem: die Ausbilduug des Spaltöffnungsapparates und der Behaarung; die Structur der verschiedenen inneren oder äufseren Drüsen; die Art und Weise der Ausscheidung des oxalsauren Kalkes; das Auftreten von Cystolithen; bestimmte anomale Structurverhältnisse der Axe, wie insbesondere der intraxyläre Weichbast. Nicht immer sind diese Merkmale für gröfsere Pflanzengruppen charakteristisch. So findet sich z. B. ein bestimmter Spaltöffnungsapparat zwar ganz allgemein bei den Rubiaceen, kommt aber bei den verwandten Umbelliferen und Caprifoliaceen nur isolirt vor. Nicht selten fiuden sich auch in einer Familie (z. B. Thymelaeaceen), die durch einen phyletischen Charakter (intraxyläres Phloëm) ausgezeichnet ist, eine oder einige wenige Ausnahmen (Drapetes), die sich nicht erklären lassen, indem diese Ausnahmen rücksichtlich ihrer sonstigen Verhältnisse der Familie zugezählt werden müssen. Alle diese Thatsachen sprechen dafür, dafs ein sicheres Vorausbestimmen des Werthes eines anatomischen Charakters nicht möglich ist.

Die biologischen Merkmale, die bei ihrer grofsen Mannigfaltigkeit hier nicht einzelu aufgeführt werden können, dienen in erster Linie zur Charakterisirung der Art. In derselben Verwandtschaftsgruppe sind sie, wo sie auftreten, oft dieselben. Manchmal sind sie aber auch für Gruppen verwandter Arten oder selbst für Gattungeu oder kleinere Familien constant. Das letzte trifft sogar zuweilen für diejenigen Charaktere zu, die gegen Einflüsse von aufsen am leichtesten reagiren, wie die Beschaffenheit des Mesophylls (z. B. bei den Hamamelideen). Man kann die biologischen Charaktere in qualitativ und quantitativ verschiedene sondern. Die qualitativen sind in systematischer Hinsicht werthvoller. Es ist z. B. wichtiger, ob das Wassergewebe im Blatte als Hypoderm entwickelt ist oder nicht, als ob das Hypoderm eiu- oder mehrschichtig ist; es ist wichtiger, von welcher Beschaffenheit die Zeichnung der Cuticula ist, als von welcher Stärke u. s. w. Aber auch die quantitativen haben für die Systematik Werth, wenn sie mit der entsprechenden Vorsicht, d. h. nach Prüfung ihrer Coustanz und zur Unterstützung anderer, qualitativ-anatomischer oder morphologischer (exomorpher) Charaktere angewendet werden.

Ueberhaupt empfiehlt Verf. dringend eine Prüfung der Constanz der anatomischen Merkmale für die Art. Dem Systematiker liegt hierzu gewöhnlich ein reichliches, an verschiedeuen Standorten gesammeltes Material vor. Aus der von Herrn Solereder gegebenen Zusammenfassung der Veränderungeu in der anatomischen Structur bei derselben Art, wie sie von deu Autoren an verschiedenen Standorten oder bei der Kultur bestimmter Arten unter geänderten Bedingungen festgestellt worden siud, ergiebt sich, dafs das Schwanken der anatomischen Merkmale bei derselben Art wesentlich nur in einem Mehr oder Minder, in der quantitativen Entwickelung der biologischen Merkmale besteht. Uud selbst da findet die Veränderlichkeit, wie die Erfahrung gezeigt hat, wahrscheinlich nur innerhalb gewisser Grenzen statt. Sehr grofse und sehr kleine Epidermiszellen sind auf der gleichnamigen Blattfläche bei verschiedenen Individuen derselben Art nirgends angetroffen; ebenso wenig aufserordentlich stark undulirte und völlig geradlinige Seitenränder der Epidermiszellen. Der Fall, dafs am Blatte derselbeu Art die Spaltöffnungen einmal oberseits in aufserordeutlich grofser Zahl entwickelt sind, das andere Mal gar nicht, ist nicht beobachtet. Typischer centrischer und typischer bifacialer Blattbau wird ebenfalls in derselben Art kaum vorkommen, selbstverständlich abgesehen von den Arten mit dimorphen Blättern, wie Eucalyptus-Arten, bei denen mit Blattform und Blattstellung auch die verschiedene anatomische Structur vererbt wird; ebenso wenig ein sehr starker, ringförmiger Sklerenchymbeleg der Nervenleitbündel und das Fehlen jeglichen Sklerenchyms. Für Versuche über die Variabilität in dem anatomischen Bau der Art sind spontane Pflanzen, nicht aber die Kulturpflanzen unserer Gärten und Glashäuser zu benutzen, da sich diese häufig schon Generationen hindurch in Kultur befinden und iu anderem Grade plastisch seiu können als die spontanen.

Was nun deu Werth und die Bedeutung der anatomischen Methode betrifft, so hebt Verf. hervor, dafs ein neues System mit ihrer Hülfe nicht geschaffen wird. Es zeigt sich vielmehr, dafs das auf exomorphe Merkmale und insbesondere auf die Blüthenverhältnisse mit grofsem Fleifse uud Geschicke gegründete System im allgemeinen der Prüfuug mit der neueu Methode standhält, dafs es eiu natürliches ist, soweit man von einem solchen, namentlich ohue paläontologisch-historische Forschung, sprechen kann. Von einer wirklichen Ersetzung der äufseren Merkmale durch die anatomischen kann nicht die Rede sein. Die ana-

tomische Methode ist eine Hülfsmethode, aber eine sehr gewichtige. Sie liefert neue Kennzeichen für die verschiedenen Verwandtschaftscomplexe, von der Familie angefangen, bis herab zur Art, die sie namentlich in einer geradezu hervorragenden und für den Systematiker höchst wünschenswerthen Weise charakterisirt. Es giebt wenig gute Species, die nicht anatomische Unterschiede aufweisen würden. Oft eröffnen die anatomischen Merkmale auch neue Gesichtspunkte über die Verwandtschaft und wirken so verbessernd und ergänzend auf das System ein. Sie sind oft für die Bestimmung und die Abgrenzung von Verwandtschaftsgruppen besser, weil sie schärfer sind als die exomorphen, und haben noch den Vortheil für sich, dafs sie zu grüudlicher Beobachtung zwingen. Die specifischen anatomischen Merkmale sind auch für die Erkennung der Hybriden benutzt worden; nebenbei gesagt, sind sie auch für den Züchter von Werth, da sich in ihnen gewöhnlich Standort und Klima, unter denen die Art gedeiht, wiederspiegelu; ganz besonders treten aber die anatomischen Charaktere in ihre Rechte ein, wenn es sich darum handelt, eine in unvollkommenem Zustande vorliegende oder eine nur mit Früchten versehene oder gar eine sterile Pflanze zu bestimmen.

Mit dem Fortschritte der Zeit werden zweifellos für den Systematiker noch neue Methoden kommen, die an die Seite der alten treten und neues bewirken. Mit der weiteren Entwickelung der Chemie wird auch die mikro-chemische Methode eine gröfsere Rolle in der Systematik spielen als jetzt. Und sollte es einmal in nicht absehbarer Zeit gelingen, mit Hülfe des Mikroskopes Aufschlufs über Aehnlichkeiten und Verschiedeuheit in der Molecularstructnr von Zellkern und Protoplasma in den Zellen der Vegetatiouspuukte und den Eizellen der Arten, mit anderen Worten, den Charakter des Idioplasmas der Art aufzudecken, so wäre dies auch ein Stück anatomischer Methode. P. M.

Paul Schreiber: Studien über Lufthewegungen. (Abhandlungen des Königl. sächs. meteorolog. Institutes. Heft 3. Theil I. Leipzig 1898.)

Der Verf. hat die Bewegungszustände der Atmosphäre einer mathematisch-aualytischeu Behandlung unterzogen. Die Arbeit kann als eine Vervollstäudigung der früheren Arbeiten des Verf. über Thermodynamik der Atmosphäre gelten. Herr Schreiber geht von der Voraussetzung aus, dafs die Bewegung in allen Luftschichten in verticaler Richtung die gleiche ist, dafs die Flächen gleicher Horizontalcompoueuteu verticale Ebenen sind, und dafs über dic Druckvertheilung und die verticale Bewegung nichts bekannt ist, dafs ferner ein Bewegungsmittelpunkt vorhanden ist, in welchem die horizontale Bewegung verschwindet. Hieraus werden verschiedene Schlufsfolgerungen gezogen, z. B. über die Aenderung der Druckgefälle mit der Höhe. Man gelangt dabei zu dem iuteressanten Schlufs, dafs dieselben mit der Höhe abnehmen müssen, dafs also die gleichlautenden Isoharen weiter auseinander stehen, die Flächen gleicher horizontaler Druckabnahme also Kegel- oder ähnliche Rotationsflächen bilden müssen. Ganz unabhängig von diesen Bewegungs- und Druckverhältnissen in irgend einer Horizoutalebene sollen nach der Voraussetzung die verticalen sein. Es lassen sich sodann Gleichungen über die Geschwindigkeit des verticalen Stromes, sowie für die Aenderung des Druckes mit der Höhe aufstellen, deren Bedeutung der Verf. bespricht. G. Schwalbe.

A. Appunn: Ueher die Bestimmung der Schwingungszahlen meiner hohen Pfeifen auf optischem Wege. (Wiedemanns Annalen d. Physik. 1899, LXVII, 217.)

Derselbe: Warum können Differenztöne nicht mit Sicherheit zur Bestimmuug hoher Schwingungszahlen angewandt werden? (Ebenda S. 222.)

Die Angaben der Schwingungszahlen auf den bekannten Appunnschen Stimmgabelsätzen und Pfeifeu für sehr hohe Töne wurden von Stumpf und Meyer iu Zweifel gezogen, worauf Erwiderung und Gegenerwiderung erfolgte (vergl. Rdsch. 1898, XIII, S. 469). Herr Appunn hat nunmehr die Schwingungszahleu seiner Pfeifchen auf optischem Wege objectiv hestimmt. Die Pfeifchen werden mit einem Glimmerplättchen gedeckt und ein Lichtstrahl, der auf dies Plättchen und dann auf einen rotirenden Spiegel fällt, während das Pfeifchen angeblasen wird, photographirt. Die auf der Platte sehr deutlich erkennbaren Schwingungen bestätigen bei ihrer Ausmessung die Appunnschen Angaben.

Hier wäre noch eine Angabe erwünscht, wie weit eine constante Innehaltung der Tourenzahl des Spiegels gewährleistet war. Dann wäre noch der Einwand möglich, dafs sich der Eiufluſs der Deckplättchen auf die Schwingungen der Pfeife schwer übersehen läfst, zumal, da die Masse der Deckplättchen gegen die schwingende Luftmasse keineswegs zu vernachlässigen ist. Dafs die Elasticitätsverhältnisse des Deckplättchens auch eine Rolle spielen, zeigen Herrn Appunns eigene Versuche. Er hat, ehe er Glimmerplättchen anwandte, mit verschiedenen anderen Materialien, z. B. Metallen, vergebliche Versuche gemacht. Man wird darum nicht ohne weiteres zugeben müssen, dafs das System (Glimmerplättchen und Luftsäule der Pfeife) dieselbe Schwingungsdauer hesitzt wie die Luftsäule allein. Jedenfalls sind noch die wohl in Aussicht stehenden Versuche der anderen Partei ahzuwarten.

In der zweiten Ahhandlung macht Herr Appunn auf den (von Stumpf und Meyer keineswegs unbeachtet oder unhenutzt gelassenen) Umstand aufmerksam, dafs Differenztöne als Schwingungszahl nicht nur die Differeuz der Schwingungszahlen der zu vergleichenden Töne, sondern auch die Differenz der Vielfachen dieser Schwingungszahlen haben können. Daher seien hei Bestimmung hoher Schwingungszahlen durch Differenztöne Irrthümer nie ausgeschlossen. Vergleicht man z. B. eiue Tonquelle von unbekannter, grofser Höhe mit einem Tou von 8000 Schwingungen und hört einen Differenzton von 600 Schwingungen, so braucht der unhekannte, hohe Ton nicht nothwendig 8600 Schwingungen zu hahen (Stumpf und Meyer haben aber auch keineswegs nach diesem Recept geschlosseu), sondern z. B. 12300 (2 . 12300 — 3 . 8000 = 600). Immerhin ist eine gewisse Unsicherheit nicht zu leugnen, die sich in den einzelnen Fällen nur durch grofse Sorgfalt wird überwinden lassen. O. B.

C. T. R. Wilson: Ueher die Condensationskerne, welche in Gasen durch Röntgenstrahlen, Uranstrahlen, ultraviolettes Licht und andere Agentien erzeugt werden. (Proceedings of the Royal Society. 1898, Vol. LXIV, p. 127.)

Nachdem experimentell erwiesen war, dafs man in feuchten Gasen durch eine Reihe von Einwirkungen die Anzahl der Kerne für die Condensation des Dampfes vermehren kann, war es von Interesse, diese Erscheinung nach verschiedenen Richtungen näher zu untersuchen. Herr Wilson, der in jüngster Zeit wiederholt sich mit dicsem Gegenstande beschäftigt hat (vergl. Rdsch. 1898, XIII, 395), will in vorliegender Ahhandlung den niedrigsten Grad der Uehersättigung hestimmen, die nothwendig ist

zur Condensation des Wasserdampfes auf den durch verschiedene Ursache gebildeten Kernen.

Die Methode war die in den früheren Untersuchungeu benutzte: Die Uebersättigung wurde hervorgebracht durch plötzliche Ausdehnung des ursprünglich mit Wasserdampf gesättigten Gases, und die zur Bildung von Nebel uud Wassertröpfchen erforderliche Verdünnuug wurde gemessen; der Grad der Ausdehnung wird durch das Verhältnifs des Endvolumens zu dem Anfangsvolumen v_2/v_1 ausgedrückt. Die verschiedenen Mittel zur Hervorbringung der Kerne werden in der Aufzählung der schliefslichen Resultate augeführt werden. Eudlich wurden noch Versuche angestellt zum Unterscheiden zwischeu Kernen, die elektrisch geladen, „Ionen", siud, und solchen, welche keiue elektrische Ladung führen, indem man das Verhalteu der Kerne im elektrischen Felde beobachtete.

Die Wirkung der X-Strahlen auf die Gase zeigte je nach der Stärke der Strahlung einen Unterschied iu der Anzahl der erzeugten Kerne, während der Grad der Uebersättigung, der erforderlich war, um das Wasser zur Condensation auf den Kernen zu veranlassen, unveräudert blieb. Der Werth des Verhältnisses der beiden Volumina (v_2/v_1) war gleich 1,25.

Uranverbiudungen, gleichgültig ob sie innerhalb des Ausdehnungsapparates, also in unmittelbarer Berührung mit dem Gase waren, oder in einer Glaskugel aufserhalb des Apparates, erzeugten Kerne, die denselben Uebersättigungsgrad erforderten, wie die durch X-Strahlen hervorgebrachten. Man kann die Ausdehnungsversuche zur Entdeckung dieser Strahlen verwenden; sie sind ein äufserst empfindlicher Indicator derselben.

Ultraviolettes Licht erzeugt in feuchter Luft Kerue, die bei schwacher Strahlung einen ebenso hohen Uebersättigungsgrad erfordern, wie die durch X-Strahlen erzeugten. Bei stärkerer Strahluug scheinen die Kerne zu wachsen. Die zur Wolkenbildung erforderliche Ausdehnung ist nämlich nun sowohl von der Stärke der Strahlung wie von ihrer Dauer abhängig. Bei schr starker Strahlung wachsen die Kerne, selbst in ungesättigter Luft, bis zur Sichtbarkeit. Die Bildung vou Kernen im Ausdehuungsapparat durch ultraviolettes Licht war schon von Lenard und Wolff (vgl. Rdsch. 1889, IV, 488) entdeckt, aber auf eine Zerstäubung des Quarzfensters zurückgeführt worden; aber Herr Wilson vermochte ihre Bildung im ganzen Gasraum durch verschiedene Versuche uachzuweisen. In Sauerstoff waren die Verhältuisse wie in der Luft; in Wasserstoff wurden verhältnifsmäfsig wenig Kerne gebildet, und der Grad der erforderlichen Uebersättigung war dem bei den Kernen durch Röntgenstrahlen nothwendigen gleich.

Sonnenlicht erzeugte in der Luft Kerne, welche starke Ausdehnung (v_2/v_1 etwa 1,25) brauchten, damit das Wasser sich auf ihnen condensirte.

Einige Metalle bilden in feuchter Luft Kerne, die stets grofse Uebersättigungen, ebenso grofse und uoch gröfsere, wie die X-Strahlenkerne, verlangeu. Die Auwesenheit von amalgamirtem Zink erzeugt bei der Ausdehnung dichte Nebel, während ohne das Metall nur sehr wenig Tropfen sich bilden. Reine Zink- oder Blei-Oberflächeu haben eine ähnliche, aber viel schwächere Wirkung; bei Kupfer oder Zinn ist sie unmerklich. Verf. vermuthet, dafs diese Erscheinungen in Zusammeuhang stehen mit der von Russell und Anderen untersuchten Wirkung dieser Metalle auf photographische Platten (vgl. Rdsch. 1897, XII, 595; 1898, XIII, 370).

Wirkt ultraviolettes Licht auf eine negativ elektrisirte Zinkplatte, so entstehen, wie Lenard und Wolff beobachtet haben, Condensationskerne, aber nicht, wie diese Physiker glaubteu, durch Zerstäubung des Metalls, denn Ausdehnungsversuche zeigen, dafs sie identisch sind mit den durch X-Strahlen erzeugten bezüglich des zur Condensation erforderlichen Uebersättigungsgrades und daher ganz unähulich deu Staubpartikelchen. In Wasserstoff wird die gröfste Tröpfcheuzahl mit verhältnifsmäfsig schwachen Feldern gebildet. Ist die Zinkplatte positiv geladen, so eutstehen keiue Kerne.

Die Entladung aus einer Platinspitze erzeugt in feuchter Luft oder iu Wasserstoff Kerne, welche die gleiche Ausdehnung (1,25) verlangen, damit Condensation eintritt. Wird das Gas ausgedehnt, während die Entladung stattfindet, so bildet sich bei kleinen Ausdehnungen kein Nebel; wird erst ausgedehnt, nachdem die Entladung aufgehört, so ist die Erscheinung nicht so einfach, wahrscheiulich weil secundäre Wirkungeu auftreten. Bevor Glimmlicht an der Spitze beobachtet werden kanu, werden keine Kerne gebildet.

Stellt man die Versuche mit den Röntgenstrahlen im elektrischen Felde an, zwischen zwei Metallplatteu mit hinreichender Potentialdifferenz, so sind die bei der Ausdehnung entsteheuden Nebel viel weniger dicht, als ohne elektrisches Feld. Ferner, wenn man die X-Strahleu vor der Ausdehnung abdreht, so findet man alle Kerne verschwuudeu, während man ohne elektrisches Feld eineu Nebel erhält, selbst wenn man nach eiuigen Secundeu ausdehnt. Dieses Verhalten der Kerne beweist, dafs sie elektrisch geladeue Theilcheu, Ioneu, sind. Die durch Uranstrahlen erzeugten Kerne verhalten sich ähnlich. Hingegen werden die durch ultraviolettes Licht in feuchter Luft oder durch die Anwesenheit eines Metalles erzeugten Kerne vom elektrischen Felde in keiner Weise beeinflufst; sie sind also keine Ionen, sondern ungeladene Theilchen.

K. Friedrich Löwe: Experimeutaluntersuchungen über elektrische Dispersion einiger organischer Säuren, Ester und von zehn Glassorten. (Wiedemanns Annalen der Physik 1898, Bd. LXVI, S. 390 u. 582.)

Erich Marx: Zur Kenntuifs der Dispersion im elektrischen Spectrum. (Ebenda, S. 411 u. 597.)

Für die anomale Dispersiou der Lichtwellen hat bekanutlich zuerst Helmholtz eine die Beobachtungsthätsachen befriedigend darstellende Theorie gegeben. Die Dispersionsformel, zu der er gelangt, stimmt mit den Resultaten späterer Theorieu ihrer Form nach überein. Da man elektrische Welleu als wesensgleich mit Lichtwellen aufzufassen sucht, so ist es natürlich von Wichtigkeit, zu uutersuchen, wie weit die für das Licht als gültig befundenen Formeln auch noch die weit aufserhalb des optischeu Spectrums liegeuden elektrischen Schwingungen beherrschen. Die Existenz von Absorptiou und auomaler Dispersion bei elektrischeu Wellen hat Drude zuerst in systematischer Weise untersucht (vergl. Rdsch. 1897, XII, S. 1 u. 17). Dennoch fehlen bis heute eigentlich die genügenden experimentellen Daten. Untersuchungen nach dieser Richtung sind darum vou allgemeinem Interesse, weil einerseits die elektromagnetische Lichttheorie hier Material schöpfen mufs, während andererseits Fragen nach Bau und Form der Körpermolecüle, sowie nach dem Zusammenhang derselben mit dem Lichtäther inbetracht kommen; vielleicht bietet auch einmal der Verlauf der Dispersion eines Körpers ein willkommenes Kriterium für seiue chemische Constitution (vergl. Drude l. c.).

Herr Löwe hat auf Anregung von Drude die Beobachtungen an eiuigen früher untersuchteu Substanzen erweitert. Drude hatte aufgruud seiner Versuche die Theorie der Dispersion elektrischer Wellen in gewisser Weise ausgebaut; er war dabei zur Aufstellung einer Formel gekommeu, welche eiuen Zusammenhang zwischen Absorption und Dispersion aussprach.

Diese Formel hat sich Herr Löwe insbesondere zum Gegenstand der Untersuchung genommen. Er bestimmte deu Brechungsexponenten eiuer Auzahl Ester der Benzoësäure und Fettsäure uuter Anwendung von sehr langen Schwingungen; die Zahlen stimmen mit denen von Drude, der dieselben Substanzen mit schnellen Schwingungen untersucht hat, überein. Dagegen zeigen sich bei einer Reihe von Alkoholen und Estern Unterschiede im Brechungsexponenten für lange uud kurze Wellen. Der

nach der Drudeschen Formel berechnete Absorptionsindex stimmt dann mit dem von Drude experimentell gefundenen recht gut überein. Auf die Beobachtungsmethoden, welche die alten von Nernst, Drude, Starke sind, braucht hier nicht näher eingegangen zu werden; die letztgenannte Methode wird einer genauen Discussion unterworfen, um die Grenzen ihrer Anwendbarkeit festzustellen.

Die Arbeit des Herrn Marx über denselben Gegenstand ist unter zumtheil etwas abweichenden Gesichtspunkten entstanden. Verf. betont, dafs die bisher vorliegenden Daten über die elektrischen Brechungsexponenten kaum bei einer Substanz ausreichen, um ein Bild der Dispersionscurve zu geben. In dem Gebiet von Wellenlängen zwischen 2 cm und 75 cm fehlen Beobachtungsdaten fast gänzlich. Diese Lücke will Verf. ausfüllen. Er hat zunächst Wasser, Aethylalkohol und Benzol mit Wellen von 4 cm, 36 cm und 58 cm Länge untersucht. Dabei wurden die von Drude ausgearbeiteten Methoden angewandt. Jedoch war zur Erzeugung der 4 cm langen Drahtwellen eine Modification des Erregers der Wellen nöthig. Ein Bloudlotscher Erreger gewöhnlicher Form liefert, auch wenn man alle seine Dimensionen so klein wie möglich macht, nicht Wellen unter 12 cm Länge; der von Drude für diese Wellen hergestellte Erregerkreis hatte einen Durchmesser von nur 1 cm. Die Länge der von dem primären Theile dieses Erregers entsandten Wellen ist sicher kleiner als 12 cm; dafs thatsächlich kleinere Wellen nicht zu bekommen waren, schiebt Verf. auf den secundären Kreis, der den primären eng umgiebt, und mit ihm zusammen ein gekoppeltes System von gröfserer Schwingungsdauer bildet. Um möglichst kleine Schwingungen zu erzielen, hätte man diese Koppelung möglichst lose zu machen. Verf. wählte daher den Abstand zwischen primärem und secundärem Kreise möglichst grofs: sein primärer Kreis hat 5—6 mm Durchmesser, der secundäre, concentrisch liegende, etwa 22 mm. Er erzielt damit Drahtwellen von nur 4 cm Länge, wie sie bisher noch nicht erhalten worden sind. Auch in einigen anderen Punkten sind die Drudeschen Methoden noch etwas verfeinert. Die Resultate scheinen relativ sehr genau zu sein.

Die gefundenen Zahlenwerthe sind mit denen der früheren Beobachter, die mit anderen Wellenlängen gearbeitet haben, zusammengestellt (Cole, Drude, V. v. Lang, Lampa, Nernst, Rubeus, Thwing). Hieruach ist für Wasser, Benzol, Aethylalkohol der Verlauf des Brechungsindex mit wachsender Wellenläuge als Curve dargestellt. Ein näheres Eingehen auf die Gestalt dieser Curven kann erst allgemeines Interesse erwecken, weun sich die theoretischen Vorstellungen an ihnen vollkommen entwickeln lassen. Es sei nur jetzt erwähnt, dafs sich nach der Discussion des Verf. der Verlauf der Dispersion im Aethylalkohol durch die Ketteler-Helmholtzsche Dispersionsformel angenähert darstellen läfst; dafs dagegen diese Formel für Wasser und Benzol versagt, d. h. dafs die Coustanten der Formel, wenn man sie so wählt, dafs die Beobachtungen wiedergegeben werden (was allerdings möglich ist), eine physikalische Bedeutung nicht haben. Demnach bedürfte die Dispersionstheorie, welche deu optischen Erscheinungen genügte, für die elektrischen Schwingungen einer Erweiterung oder Umbildung. O. B.

H. Bagard: Ueber die Widerstandsänderungen eines elektrolytischen Leiters in einem Magnetfelde. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 91.)

Bei seinen Uutersuchungen über das Hallsche Phänomen in Flüssigkeiten (Rdsch. 1896, XI, 202; 1897, XII, 99) hatte Herr Bagard beobachtet, dafs der Widerstand eines flüssigen Leiters in einem Magnetfelde sich ändert. Seitdem hat er diese Widerstandsänderungen sehr exact durch folgende Versuchsanordnuug zur Anschauung bringen können: Der im Magnetfelde befindliche Leiter bildet einen Ring, dessen Axe mit der des Elektromagneten zusammenfällt. Der Ring ist au einer kleinen Stelle unterbrochen und an seinen beiden Enden mit langen, weiten Röhren verbunden, die zur Aufnahme der Elektroden bestimmt sind; die der Einwirkung des Magnetfeldes entrückten Elektroden werden mit deu beiden Polen einer Accumulatorkette verbunden, und man mifst die Intensität des Stromes mit einem Deprez-d'Arsonvalschen Galvanometer.

Der als Beispiel angeführte Versuch war mit einer Lösung von $CuSO_4$ (0,25 Grammmolecüle im Liter Wasser) in einem Ringe von 44 mm Durchmesser, 14 mm Breite und 6 mm Dicke angestellt und ergab, nachdem der Strom von 20 Accumulatoren mehrere Stunden durch die Flüssigkeit hindurchgegangen war, bei Herstellung eines Magnetfeldes von etwa 5000 C. G. S. eine plötzliche Zunahme des Widerstandes um 0,0094 seines ursprünglichen Werthes, wenn die Richtung des Feldes eine derartige war, dafs die elektromagnetische Wirkung auf den Strom eine centripetale war, und um 0,0140 des Werthes bei der entgegengesetzten Richtung. Dieselben Wirkungen zeigten sich bei der Umkehrung des Stromes im Ringe.

Da die unter verschiedenen Bedingungen an derselben Flüssigkeit angestellten Versuche stets dasselbe Resultat ergeben haben, kann allgemein geschlossen werden, dafs der Widerstand eines flüssigen Ringes zunimmt, wenn man das Feld herstellt, und dafs diese Zunahme gröfser ist, wenn die elektromagnetische Kraft centrifugal, als wenn sie centripetal ist. Diese Wirkung entspricht dem, was man erwarteu mufs, wenn der Magnet wirklich auf das Stromelement nach der Ampèreschen Regel wirkt. Experimentell konnte übrigens festgestellt werden, dafs die relative Aenderung des Widerstandes abnimmt bei abnehmender Feldintensität und Stromstärke im Ringe.

Metallische Leiter scheinen sich im Magnetfelde ganz anders zu verhalten. Wurde der obige Versuch mit einem Wismuthringe von 15 mm Durchmesser, 1 mm Breite und 0,005 mm Dicke wiederholt, liefs man den Strom bis 0,04 Amp. steigen und die Stärke des Magnetfeldes bis 15000 C. G. S., so beobachtete man eine sehr beträchtliche Zunahme des Widerstandes, die aber absolut unabhängig war von der Richtung des Feldes. Ein solcher Ring verhielt sich, wie die feinen Wismuthspiralen, mit denen man die Magnetfelder mifst; hier ändert sich nur die Widerstandsfähigkeit.

Uebrigens haben die Mehrzahl der Physiker bei der Untersuchung des Hallschen Effectes angenommen, dafs das Magnetfeld in der Metallplatte eine Aenderung der Widerstandsfähigkeit hervorbringt, die nach der Richtung veränderlich ist, und dafs diese elektrische Anisotropie das Hallsche Phänomen veranlafst. Die Ablenkung der Strömungslinien (der Hallsche Effect) in den flüssigen Platten mufs hingegen nach den obigen Versuchen einer directen Einwirkung des Magneten auf den Strom zugeschrieben werden, oder vielmehr auf die stromleitenden Ionen, welche eine Gestaltänderung der Ionen-Bahnen veranlafst.

Verf. will die Wirkung des Magnetfeldes auf die Ströme in elektrolytischen Leitern weiter verfolgen.

Herrmann Credner: Die sächsischen Erdbeben während der Jahre 1889 bis 1897, insbesondere das sächsisch-böhmische Erdbeben vom 24. October bis 29. November 1897. 5 Taf., 2 Kärtchen. (Abhandl. d. K. Sächs. Ges. d. Wissenschaften. 1898, Bd. XXIV.)

Der Verf. giebt eine Zusammenstellung der im Titel genannten Beben. Im Verlaufe der Untersuchung gelangt derselbe zu den folgenden Schlüssen: Diese Beben sind tektonische, d. h. sie sind an gewisse Bruchlinien der Erde gebunden. Aber — und das ist das höchst bemerkenswerthe Ergebnifs —, durch diese Brüche sind nicht etwa die Beben hervorgerufen worden; sondern

die betreffende Gegend wurde durch die Brüche nur prädispouirt zur Entstehung eines Bebens. Die Erregung des letzteren dagegen erfolgte durch andere Ursachen. Welche? Es zeigt sich, dafs diese sächsischen und böhmischen Beben in Zahl wie Intensität einer Periode unterworfen sind. Sie treten nämlich am häufigsten auf: 1. Von September bis März, besouders aber im October, November, December. 2. Von 8 Uhr abends bis 8 Uhr morgens, besonders von Mitternacht bis 8 Uhr morgens.

Klima, Luftdruck, Niederschlagsmenge, Constellation der Gestirne haben also, wenngleich oft bestritten, doch offenbar einen gewissen, kleinen Einfluſs auf die Entstehung von Beben. Doch will der Verf. von einer Erörterung noch Abstand nehmen. Branco.

Rudolf Höber und **Friedrich Kiesow**: Ueber den Geschmack von Salzen und Laugen. (Zeitschr. f. physik. Chemie. 1898, Bd. XXVII, S. 601.)

Die bekannte Erfahrung, dafs die Concentration der Salzlösungen auf ihren Geschmack von Einfluſs ist und denselben sogar qualitativ ändern kann, sowie dafs die chemisch als sauer charakterisirten Körper auch sauer schmecken, und die Beobachtung, dafs verschiedene Laugen bei bestimmten Verdünnungen süfs schmecken, führten die Verff. auf die Vermuthung, dafs die in der Lösung vorhandenen, elektrisch neutralen Molecüle, die Kationen und die Anionen, also sowohl die nicht ionisirten Molekeln der Lösung, wie die positiven und negativen Ionen der gespaltenen, alle eine verschiedene Geschmacksempfindung verursachen möchten, und diese Vermuthung haben sie durch Versuche an einigen Salzen und Laugen der experimentellen Prüfung unterworfen, nachdem über Säuren von anderer Seite Mittheilungen veröffentlicht worden sind (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 671; 1899, XIV, S. 67).

Das Versuchsproblem bestand in der Auffindung des Schwellenwerthes für jede Geschmacksempfindung. Für diesen Zweck wurden nach jedesmaliger, orientirender Vorprüfung fünf bis zehn verschieden concentrirte Lösungen des Stoffes hergestellt, von denen die verdünnteste Lösung unter der Schwelle lag, die concentrirteste über derselben. Die Lösungen wurden auf 25° C. erwärmt, in der Menge von 2 cm^3 mittels Pipette auf die Zunge des Versuchsobjectes (abwechselnd der eine oder der andere der beiden Verff.) gebracht und dann der Mund gründlich mit Wasser gespült. Die Ermittelung der Ionisation der Lösung im Verhältnifs zu den elektrisch neutralen Molekeln geschah durch die Bestimmung der Leitfähigkeit, theils nach eigenen Messungen, theils nach den vorliegenden Daten.

Zunächst beschränkten sich die Verff. darauf, für eine einzige Geschmacksempfindung, die des „salzig“, die vermuthete Beziehung zum Gehalt der Lösung an elektrisch neutralen Molekeln und an Ionen festzustellen. Die vier einwerthigen Salze KCl, NaCl, NaBr und NaJ zeigten, dafs sie alle bei ungefähr der gleichen molecularen Concentration salzig zu schmecken beginnen. Da sie aber alle gleich stark dissociirt sind, so liefs sich nicht ableiten, ob nur die undissociirten Molekeln oder die Ionen den Salzgeschmack verursachen. Die Verff. nahmen daher Salze, welche bei der äufsersten Verdünnung in ein zweiwerthiges und zwei einwerthige Ionen dissociiren; diese Salze haben ein anderes Dissociationsbestreben, wie die einwerthigen Salze und werden, wenn die nicht dissociirten Molekeln den Salzgeschmack erzeugen, die Schwelle bei einer anderen molecularen Concentration haben als die einwerthigen Salze; ferner ist die Concentration der Anionen verschieden von der der Kationen, so dafs man auch zwischen der Wirkung der Anionen und der Kationen unterscheiden kann. Die Versuche mit K_2SO_4, Na_2SO_4 und $MgCl_2$ zeigten, dafs nur die Anionenconcentrationen mit den entsprechenden der einwerthigen Salze übereinstimmen, woraus zu schliefsen war, dafs die Anionen die salzige Geschmacksempfindung hervorbringen müssen. Ein Versuch mit $CaCl_2$ ergab eine starke Abweichung, vielleicht wegen einer Ausfällung des Calciums durch die CO_2 des Speichels.

Von zweiwerthigen Salzen wurden noch Zinkchlorid und Magnesiumsulfat geprüft, aber trotz des deutlichsten Salzgeschmackes konnte der Schwellenwerth nicht ermittelt werden, weil andere Geschmacksempfindungen sich einstellten und den salzigen Geschmack übertönten. Auch bei den Schwellenlösungen der anderen Salze, die gleich stark salzig schmecken, treten noch eine Reihe anderer Geschmacksarten auf, die wahrscheinlich auf die Anwesenheit der Kationen und der unzerlegten Molekeln in den Lösungen zurückzuführen sind. Dieser Punkt mufs noch weiter eingehend untersucht werden. Nur für Berylliumsulfat haben die Verff. festgestellt, dafs der Süfsgeschmack dieses Salzes von dem Kation Be abhängig ist.

Die Verff. haben weiter einige Salze des Ammoniums und der Amine, welche zumtheil nur quantitativ von den früheren Salzen abweichende Werthe ergaben, untersucht und gingen dann zur Ermittelung des Schwellenwerthes einer Reihe von Laugen über, die in bestimmter Verdünnung süfsen Geschmack gehen. Das Thatsachenmaterial, welches die Verff. durch diese im Züricher physiologischen Institut angeführten Versuche gewonnen haben, ist das nachstehende:

Der Geschmack, den die wässerige Lösung eines Elektrolyten verursacht, setzt sich zusammen aus einer Anzahl verschiedener elementarer Geschmacksempfindungen, die zumtheil durch die Ionen erregt werden. Der Salzgeschmack von KCl, NaCl, $MgCl_2$, $(CH_3)NH_3Cl$, $(C_2H_5)NH_3Cl$, NaBr, NaJ, K_2SO_4 und Na_2SO_4 wird von den Anionen verursacht; die Salzschwelle liegt bei einer Concentration von ungefähr 0,020 bis 0,025 Grammionen auf 1 Liter. Auch der Salzgeschmack von AmCl, AmBr und Am_2SO_4 steht im bestimmten Verhältnifs zur Concentration der Anionen; die Schwelle liegt aber bei den Ammoniumsalzen viel tiefer, als bei den oben genannten, nämlich bei einer Concentration von ungefähr 0,009 Grammionen auf 1 Liter. Der Süfsgeschmack von $BeCl_2$ und $BeSO_4$ tritt an der Zungenspitze bei einem Gehalt von 0,00025 bis 0,00045, an den hinteren Zungenrändern bei einem Gehalt von ungefähr 0,0007 Grammionen Be auf 1 Liter auf. Sämmtliche sieben untersuchten Laugen fangen bei annähernd der gleichen Concentration an OH-Ionen, nämlich bei 0,006 bis 0,009 Grammionen auf 1 Liter, an, süfs zu schmecken.

Schauinsland: Zur Entwickelung von Hatteria. (Sitzber. d. Berliner Akad. d. Wissensch. 1898, S. 629.)

Derselbe: Beiträge zur Biologie der Hatteria. (Ebd. 1898, S. 701.)

Im Gegensatz zu Thomas, dem Einzigen, der bisher eine Notiz über die Entwickelung der interessanten Brückenechsen veröffentlicht hat, stellt Verf. fest, dafs die Eier zur Zeit der Ablage sich noch im Gastrulationszustande befinden und dafs die Embryonen desselben Geleges ausnahmslos auf derselben Entwickelungsstufe stehen. Die jüngsten vom Verf. beobachteten Exemplare liefsen ein sehr distinctes Embryonalschild von etwas variabler Form erkennen, welches etwas excentrisch im Dotter liegt und von diesem durch eine Area pellucida getrennt wird. Am hinteren Ende desselben befindet sich ein deutlicher Urmund, der in einen langen Urdarm führt. Von der Unterseite der Keimscheibe breitet sich ein Netzwerk von röhrenförmigen Strängen aus, welches sich in eine unterhalb der Scheibe befindliche, ausgedehnte Subgerminalhöhle erstreckt. Die Bildung der Chorda, des Meso- und Entoblasts vollzieht sich fast genau wie bei den Schildkröten. Je älter der Embryo wird, desto mehr biegt sich das Kopfende um und senkt sich in den Dotter hinein. Der neurenterische Kanal bleibt lange

offeu. Die erste Anlage des Parietalauges ist eine einfache, sackartige Ausstülpung an der Decke des Zwischenhirns. Sehr bald legt sich an derselben die spätere Linse an, erst danu tritt die Anlage der Epiphyse hervor. Ein Parietalaugennerv ist in späteren Stadien deutlich vorhanden, auch bei ganz reifen Embryonen ist derselbe nachzuweiseu. Das Auge ist auch äufserlich bei bereits ausgeschlüpften Thieren noch mit blofsem Auge vortrefflich zu seheu. Kurz vor dem Ausschlüpfen zeigen die (mit deutlichem Eizahn versehencn) Embryonen an Kehlc uud Unterkiefer eine deutliche Längsstreifung, am übrigen Körper einc ebenso bestimmte Querstreifung und Bänderung, während die erwachsenen Thiere einheitlich gefärbt und mit kleinen Punkten getupft siud.

Die Hatterien fand Verf. stets zusammeu mit Vögeln aus der Familie der Puffinideu, iu Höhleu von oft mehrereu Meteru Länge, welche wahrscheinlich von diesen Vögeln verfertigt wurden uud einige Inseln fast gauz unterminireu. Die Hatterien sind ausgesprochene Nachtthiere und gehen erst in der Dämmerung ihrer aus Iusecten, Regeuwürmern und Schuecken bestehenden Nahrung uach. Mit ihren Wirthen leben sie in Frieden und vergreifen sich au ihnen nur ausnabmsweise. Von Mitte April bis Anfang Augnst sah Verf. sie nicht aufserhalb der Höhlen. Wahrscheinlich nehmen sie in dieser Zeit auch keine Nahrung zu sich. Verf. beobachtete auf ungefähr füuf Männcbeu höchstens eiu Weibchen. Die Eiablage beginnt im November und December. Wahrscheinlich findet mehrmalige Ovulation statt. Die Eier werden nicht innerhalb, sondern aufserhalb der Höblen abgelegt, und zwar au Stellen, welche dem Sonnenschein ausgesetzt und von der Miuirthätigkeit der Vögel nicht bedroht siud. Hier werden sie in Gruben gelegt und mit Gras, Moos u. dgl. bedeckt. Eier sind im ganzen selten; hieraus und aus der geringen Zahl der Weibcheu, die wahrscheinlich auch nicht jedes Jahr trächtig werden, scbliefst Verf., dafs die Vermehrung der Hatterieu spärlich sein müsse. Auch junge Individuen sieht man selten. Dafs die Thiere trotzdem auf maucheu Inseln noch häufig sind, dürfte sich durch den Mangel an Feinden uud die wahrscheinlich sehr grofse Langlebigkeit derselben erklären. Verf. hält ein Alter von mehr als hundert Jahren bei deu gröfsten Exemplareu für nicht unwahrscheinlich. Die Entwickelung des Embryo im Ei verläuft zuerst ziemlich rasch, dann aber verlangsamt sie sich, so dafs Verf. die gesammte Entwickelungsdauer auf ein Jahr schätzt. R. v. Hansteiu.

T. F. Hanausek: Vorläufige Mittbeilung über den von A. Vogl in der Frucht von Lolium temulentum entdeckten Pilz. (Berichte der deutschen botanischen Gesellsch. 1898, Bd. XVI, S. 203.)

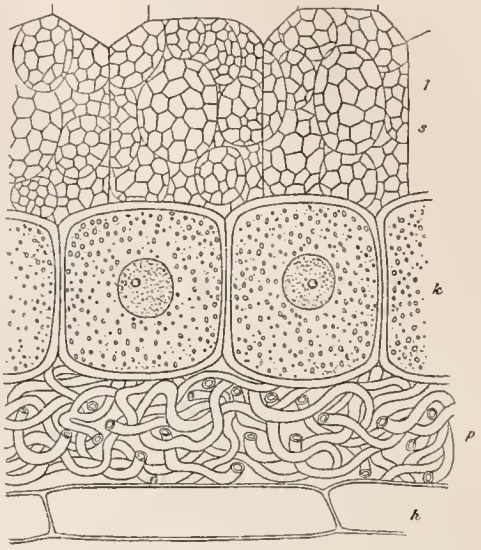
A. Nestler: Ueber einen in der Frucht von Lolium temulentum L. vorkommenden Pilz. (Ebenda, S. 207.)

Herr A. Vogl machte im Herbst 1897 die überraschende Entdeckung, dafs sich iu deu Samen des Taumellolches (Lolium temulentum L.) zwischen der sogenannten hyalinen Schicht (dem Reste des Nucellus) und der Kleberschicht fast stets ein Pilzmycelium vorfiudet. Dieser Pilz ist uun gleichzeitig von Herrn Hanausek und vou Herrn Nestler näher untersucht wordeu. Uuter vielen Hunderten von Lolium-Früchten hat Ersterer keine gefunden, denen das Mycel gefehlt hätte; Hr. Nestler giebt au, dafs sich unter mehr als 100 Früchten aus dem Prager botanischen Garteu nur äufserst wenige Exemplare fanden, denen allem Anscbein nach der Pilz fehlte. Die Früchte anderer Lolium-Arten enthielteu den Pilz uicht. Wir können uns hier auf die Berichterstattung über die ausführlichere Arbeit des Hrn. Nestler beschränken, da die Beobachtungen des Hrn. Hanausek nichts principiell davon Abweicheudes ergeben habeu.

Die beiden Figureu geben eine deutliche Vorstelluug von der Anordnung und Beschaffenheit der Pilzschicht iu der Loliumfrucht.

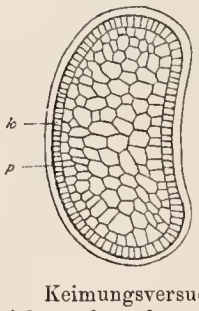
Fig. 1 zeigt die Lage der Hyphen (*p*) zwischen der

Fig. 1.



sogenaunten hyalinen Schicht (*h*), die den Nucellarrest darstellt, uud der Kleber- (Aleuron-) Schicht (*k*) des Samens (*s* ist das stärkeführende Eudosperm). Aus Querschnitteu erkeunt man, dafs der Pilz vorherrschend die convexe Seite des Samens einnimmt (Fig. 2); an der seichten Einbuchtung fehlt er völlig. Die Hyphenscbicht wird nach dem Embryo zu immer scbmäler uud verschwindet schliefslich oberhalb des Schildchens (Scutellums). Ihre Dicke beträgt im allgemeinen 10—20 μ. Die Hypheu sind verzweigt uud mehr oder weniger deutlich durch Scheidewände getheilt; im Innern sieht mau feinkörniges Plasma nnd bisweileu Vacuolen.

Fig. 2.



Keimungsversuche, die unter Beobachtung aller Vorsichtsmafsregeln angestellt waren, zeigten, dafs bis zum siebenten Tage weder in der Wurzel noch in den bis dahin entwickelten Blätteru und in dem Vegetationskegel eine Spur des Pilzes zu bemerken ist. Erst am achteu Tage entdeckte Hr. Nestler in der jungen Pflanze Pilzhypheu, die sich bei allen untersuchten Exemplaren stets an ganz bestimmter Stelle des medianen Längsschnittes durch den Vegetationskegel vorfanden. In dem hochwachsenden Halme trifft mau die Hyphen in den verhältnifsmäfsig grofsen Intercellularräumeu des Grundgewebes, vorzüglich oberhalb eines jeden Knotens; an deu anderen Stellen wurden sie oft vergeblich gesucht. Auch in der Aehrchenspindel konnte der Pilz auffallenderweise stets nur oberhalb der Knoten zwischen den regelmäfsig gelagerten Parenchymzellen wahrgenommen werden. In der jungen Fruchtknotenaulage ist er schon vor dem Aufblühen nachweisbar; u. a. ist das ganze Nucellargewebe vollständig durchsetzt von Pilzhyphen, die, wie man deutlich erkeunen kann, durch den Funiculus in jenes Gewebe gelangt sind. Nach der Befruchtung wird infolge der Ausbildung des Endospermgewebes das Nucellargewebe verdrängt, dessen Reste gleichzeitig mit den vorhandenen Pilzhyphen zwischen der Samenhaut und der Aleuronschicht eingeschlossen werden.

Die bei den Keimversuchen angeweudeten Sterilisirungsmafsregeln schliefsen die Möglichkeit aus, dafs eine Inficiruug der Pflanzen von aufsen her stattgefunden hätte. Die geschilderten Erscheinungen lassen sich nach

Hrn. Nestler nur so erkläreu, dafs der Pilz bereits im Stammvegetationskegel des Embryos vorhanden war. Einmal gelang es dem Verf. auch an der Basis eines Stammvegetationskegels der ruhenden Frucht mit Sicherheit zarte Pilzhyphen nachzuweisen; sonst aber bliehen seine darauf abzielenden Bemühuugen erfolglos. Die zahlreichen Hyphen der Pilzschichte zwischen Samenschale und Aleuronschichte scheinen gröfstentheils bei der Keimung verbraucht zu werden. Hr. Nestler, und uoch entschiedener Hr. Hanausek heben die Achnlichkeit hervor, die zwischen dem Auftreten dieses Pilzes und dem der Brandpilze (Ustilagineen) besteht. Unter anderem hat Herr Hanausek bei ihm auch eine Knäuelbildung des Mycels beobachtet, wie sie für die Ustilagineen charakteristisch ist. Deutliche Fruchtformen wurden nicht wahrgenommen.

Die von Herrn Nestler untersuchten Exemplare von Lolium temulentum, die theils als Wasser-, theils als Erdkulturen gezogen waren, hatteu ausuahmslos den Pilz von der Basis bis zur neuen Frucht. Er hildet eiu charakteristisches Merkmal der Wirthspflanze, aus der er seine Nahrung bezieht, ohne sie zu schädigen. Ob sie von ihm eine Gegenleistung erhält, etwa durch Bildung eines Fermentes, kann erst entschiedeu werden, wenn es gelingt, den Pilz in Reinkultur zu erziehen.

Schon Herr Vogl hatte die Vermuthung ausgesprochen, dafs das giftige Priucip von Lolium temulentum, das Temulin, ein Product des Pilzes sein möge. Herr Nestler stellt in dieser Hinsicht den Taumellolch in Parallele mit dem sogenannten „Taumelroggen“, auf deu u. a. Woronin aufmerksam gemacht hat (vgl. Rdsch. 1891, VI, 283). Wir möchten hierzu bemerken, dafs die Analogie noch gröfser wird, wenu man den von Prillieux untersuchten Taumelroggeu inhetracht zieht. Prillieux fand nämlich (vgl. Rdsch. 1891, VI, 333; 1892, VII, 630), dafs die Pilze im Innern der Roggenkörner eine das Eudosperm umhüllende und vou den Sameuhüllen umschlossene Schicht bilden, während nach Woronins Angahen die Oberfläche der Körner von den Pilzhypheu bedeckt ist. Die systematische Stellung der Taumelroggenpilze ist vou Woronin und Prillieux ermittelt; für den Pilz von Lolium temulentum bleibt sie uoch festzustellen. F. M.

Literarisches.

Wilhelm Ostwald: Lehrbuch der allgemeinen Chemie. Zweiten Bandes zweiter Theil: Verwandtschaftslehre. (Dritte Lieferung.) (Leipzig 1898, Engelmann.)

Die neue Lieferung von Ostwalds Lehrbuch bringt die Fortsetzung der Lehre vom chemischen Gleichgewicht. Zunächst wird die Besprechung der Gleichgewichte erster Ordnung, die schon in der zweiteu Lieferung begonnen war, zu Ende geführt. Als Kennzeichen eines Gleichgewichts erster Ordnung wird die gleiche elementare Zusammensetzung der mit einander im Gleichgewicht befindlichen Phasen angegeben. Die Gesetze des Gleichgewichts werden entwickelt. An einer eingehenden Darlegung der Umwandlungen des Schwefels in seine verschiedenen Modificationen wird ihre Anwendbarkeit gezeigt.

Daran schliefsen sich die Gleichgewichte zweiter Ordnung, bei deren Zustandekommen sich zwei Stoffe oder Bestandtheile hethätigen. Den Anfang machen die Erscheinungen, die sich beim Zusammentreffen zweier Gase darbieten. Hierauf folgen die Gleichgewichte zwischen festen Körpern und Gasen.

Die Besprechung der Gleichgewichte mit Flüssigkeiten ist in dieser Lieferung noch nicht beendet. Als Ausgangspunkt ist das Gesetz von Henry genommen. Die Verhältnisse, welche eintreten, wenn das gelöste Gas zumtheil mit der Flüssigkeit in Reaction tritt, werden eingehend aus einander gesetzt. Die übersättigten Gaslösungen sind Gegenstand einer sehr ausführlichen Behandlung. Den Schlufs der Lieferung bilden die Dissociationserscheiuungen bei gelösten Körpern, speciell die elektrolytische Dissociation in Lösungen.

Wie in allen Ostwaldschen Schriften ist auch hier der behandelte Gegenstand mit der gröfsten Klarheit, die nicht zum wenigsteu durch die übersichtliche Eintheilung ermöglicht ist, dargelegt. Vielleicht würde aber in dieser Hinsicht noch mehr erreicht worden sein, wenn die historischen Entwickelungen, die ja an sich sehr werthvoll sind, auf einen kleineren Raum zusammengedrängt worden wären. Wie die früheren Lieferuugen der Ostwaldschen Verwaudtschaftslehre bietet auch die dritte eine Fülle vou Anregungen. Es ist ein Beweis für die hohe Auffassung, die der Verf. von seiner Wissenschaft hegt, dafs er seine Gedanken rückhaltlos den Fachgenossen zur weiteren Ausarheitung darbietet. H. G.

C. F. Naumann: Elemente der Mineralogie. Dreizehnte, vollständig umgearbeitete Auflage von W. Zirkel. II. Hälfte: Specieller Theil. (Leipzig 1898, W. Engelmann.)

Mit dem Erschcinen des zweiten Theiles liegt das Naumannsche Lehrbuch jetzt in seiner neuen Form vollständig vor. Der erste Theil liefs erwarten, dafs das Werk gegen frühere Auflagen bedeutend an Umfang zunehmen würde, der Herausgeber hat es aber verstanden, durch Fortlassen mancher unwesentlichen Einzelheiten und durch kürzere Fassung an vielen Stellen den Raum des zweiten Theiles so zu beschränken, dafs die Seitenzahl im ganzen fast die alte gebliehen ist. Vielleicht wird es nicht allseitig gutgeheifsen werden, dafs dies auch zumtheil durch Verminderung der Literaturangaben erzielt ist, indessen wird sich der Fachmaun bei Specialuntersuchungen doch auf alle Fälle anderweitig die vollständige Literatur beschaffen müssen.

Die Behandlung der einzelnen Mineralien ist vollkommeu die aus den früheren Auflagen bekaunte geblieben, nur in einer Hinsicht ist eine Aenderuug vorgenommen, welche zweifellos allseitige Billigung findeu wird. Anstelle der bisherigen Aufzählung der Fundorte ist eine, wenn auch nur kurze Charakterisirung der wichtigsten Vorkommen der Mineralieu getreten, wodurch einem wohl schon vielfach empfundeuen Mangel der früheren Auflagen abgeholfen ist. Ferner ist der Entstehung und künstlichen Darstellung etwas mehr Berücksichtigung zutheil geworden als früher. Auch in seiner neuen Bearbeitung wird das allverbreitete und bewährte Werk sicher den Platz behaupten, den es bisher unter den Haudhüchern der Mineralogie mit Recht einnahm. R. H.

W. Kobelt: Studien zur Zoogeographie. II. Bd. Die Fauna der meridionalen Subregion. 368 S. 8°. (Wiesbaden 1898, Kreidel.)

Unter diesem Titel bietet Verf. eine Uebersicht über die geographische Verbreitung der Binnenmolluskeu. Dem ersten, seiner Zeit hier (Rdsch. 1897, XII, 593) vou uns hesprochenen Bande ist nunmehr ein zweiter gefolgt, der die Darstellung der palaearktischen Molluskenfauna zum Abschlufs bringt. Verf. hat im ersten Bande die Gründe entwickelt, die ihn veranlafsten, diese grofse Region — die für die Mollusken am besten zu einer holarktischen erweitert wird — in drei Subregionen zu theilen, die palaeoboreale, alpine und meridionale. Die erste dieser Subregionen war bereits vollständig im ersteu Baude hesprocheu worden, ebenso von der alpinen die Gebiete der Pyrenäen, der eigentlichen Alpen, die Gebirge Dalmatiens, der Balkan und die Karpathen. Der zweite Band behandelt zunächst die — gleichfalls der alpinen Subregion zuzurechnenden — Pontusländer und den Kaukasus, und wendet sich dann zur Besprechuug der einzelnen Provinzen des meridionalen Gebietes.

Das mit grofser Sorgfalt und Sachkunde ausgearbeitete Buch wird auch über die Kreise der engeren Fachgenossen hinaus bei allen denen Interesse erregen, welche die Bedeutung thiergeographischer Thatsachen für die

Beurtheilung des Entwickelungsganges der Erdoberfläche zu würdigen wissen. Mit Recht hat Verf. schon in der Einleitung des ersten Bandes ausgeführt, dafs gerade die in ihrer Bewegungsfähigkeit beschränkten Landmollusken oft ein besonders sicheres Urtheil über den früheren Zusammenhang der Länder gestatten, und gerade das im vorliegenden Bande ausführlich behandelte Mittelmeergebiet zeigt bekanntlich in dieser Beziehung so verwickelte Verhältnisse, dafs jeder neue Beitrag zur Lösung der zahlreichen hier zur Discussion stehenden Fragen von Werth ist. Ein besonderer Vorzug des Buches liegt darin, dafs Verf. sich von der in manchen Arbeiten ähnlicher Art hervortretenden Einseitigkeit frei zu halten suchte. Die aus der Vertheilung der Binnenmollusken sich ergebenden Schlüsse werden stets an der Hand der recenten und fossilen Wirbelthierfaunen, sowie der pflanzengeographischen Thatsachen und der durch geologische Forschungen gewonnenen Ergebnisse geprüft.

Es kam dem Verf. in erster Linie auf den Nachweis an, dafs die heutige Verbreitung der Molluskengruppen über die einzelnen Regionen und Subregionen eine Fortentwickelung des gegen Ende der Tertiärzeit herrschenden Zustandes sei. Nicht die heutigen Meere, sondern Streifen tertiärer Gesteine sind es, welche die einzelnen Gebiete gegen einander abgrenzen. „In der denkbar schärfsten Weise tritt es hervor, dafs unsere heutige Epoche nur eine kleine Abtheilung der Tertiärperiode ist, deren Charakter Verarmung, nicht Neubildung bezeichnet und dafs diese Verarmung nicht von der Eiszeit abhängt.“ Die Vertheilung im einzelnen schliefst sich am engsten an die der Pflanzen an; etwas weniger Aehnlichkeit hat sie mit der der Reptilien, am wenigsten mit der der Säugethiere. Für einen Vergleich mit der Vertheilung der Süfswasserfische fehlen zur Zeit noch die nothwendigen Grundlagen.

Aus dem Inhalt der einzelnen Kapitel seien hier folgende allgemeiner interessirende Punkte hervorgehoben.

Das Schwarze Meer, welches weder geologisch noch geographisch als eine einheitliche Bildung erscheint, zeigt auch in seiner Thierwelt ein Gemisch zweier verschiedener Faunen. Während im Asowschen Meere und längs der ganzen Nordküste ein alttertiärer Stamm sich mit den Süfswasserarten der russischen Ströme mischt, finden sich an der Südküste der Krim sowie an der kleinasiatischen Küste ausschliefslich mediterrane Arten. Entsprechend dem sehr geringen Salzgehalt des Pontus sind es nur wenige, euryhaline Arten, welche von Westen her eingedrungen sind, und ihre Zahl läfst von der Donanmündung gegen den Bosporus hin eine constante Zunahme erkennen. Eingehend erörtert Verf. ferner die Molluskenfauneu der pontischen Küstenländer, sowie die verschiedenen Theorien, welche über die Entstehung der Verbindung zwischen Pontus und Mittelmeer aufgestellt wurden.

Eine eigenartige Stellung nimmt der Kankasus ein. Ein hervorstechendes Merkmal seiner Molluskenfauna ist die völlige Verschiedenheit von derjenigen der Alpen. Nur ein Sechstel derselben ist beiden Gebieten gemeinsam, und das sind theils uralte, theils über das ganze palaearktische Gebiet verbreitete Typen. Die übrigen fünf Sechstel sind entweder endemisch, oder sie haben zweifellos ihren Ursprung vom Kaukasus genommen und sich von dort weiter über Kleinasien verbreitet. Das Entwickelungscentrum der kaukasischen Molluskenfauna liegt im kolchischen Waldgebiet.

Nach einer Uebersicht über die Molluskenfauna Mesopotamiens, Persiens und Arabiens wendet sich Verf. zu der den gröfsten Theil des Bandes erfüllenden faunistischen Besprechung der Mittelmeerländer. Erscheint das Mittelmeer in seiner Säugethier- und Fischbevölkerung als ein „verarmter Golf des Atlantischen Oceans“, so gilt dies für seine Molluskenfauna nicht. Vielmehr erweist es sich für diese als ein mächtiges Entwickelungscentrum, welches „an den Atlantischen Ocean mehr abgegeben, als von diesem empfangen hat“. Die zoogeographische Westgrenze des Mittelmeeres liegt jenseits der Strafse von Gibraltar; dem Mittelmeergebiet mufs der — schon von Moebius unter dem Namen des lusitanischen Gebietes diesem zugerechnete — Theil des Oceans zugezählt werden, der an der portugiesischen Küste bis Cap Finisterre, an der afrikanischen bis zum Rio d'Ouro und meerwärts bis nach Madeira und den Azoren sich erstreckt. Eine Trennung des Mittelmeeres in verschiedene Becken kann höchstens vorübergehend stattgefunden haben. Die heutige Molluskenfauna desselben läfst drei Hauptbestandtheile erkennen, einen aus dem Miocän stammenden Stock endemischer Arten, eine Anzahl sarmatischer Eindringlinge und die seit dem Beginn der mittleren Pliocänzeit eingewanderten atlantischen und borealen Arten; es mufs jedoch die Entwickelung derselben seit der Mittelpliocänzeit in einem zusammenhängenden Becken und ohne jede wesentliche Unterbrechung erfolgt sein.

Nachdem Verf. dann in einigen weiteren Kapiteln das bisher über die Rolle des Mittelmeeres in der Verbreitungsgeschichte der Wirbelthiere und Pflanzen Bekannte discutirt hat, wendet er sich seinem Specialthema zu und erörtert zunächst die in der Verbreitung der Mollusken zum Ausdruck kommenden Provinzen der Subregion.

Unter diesen zeichnet sich die mauritanisch-andalusische Provinz, welche Nordafrika bis zur Syrte, aufserdem Südspanien bis nördlich zur Sierra Morena, einschliefslich des atlantischen Küstenstreifens bis zur Tajomündung, der Mittelmeerküste bis zu den Pyrenäen und der Balearen umfafst, durch die weitgehende Uebereinstimmung der beiden gegenüberliegenden Küstenlandschaften aus. Zwei tertiäre Schichtenzüge, deren einer von der spanischen Mittelmeerküste um die Sierra Nevada herum zur atlantischen Küste zwischen Guadalquivir und Guadiana streicht, während der andere in Nordafrika von der Muluyamündung längs dieses Flusses und des Wed-el-Asfar zur Ebene von Fez und weiter zum Atlantischen Ocean verläuft, grenzen sie ab, die Gibraltarstrafse dagegen und der ganze engere Theil des Mittelmeeres bis zum Meridian Oran-Cartagena erscheint vom geographischen Standpunkte aus als eine secundäre Bildung, welche die Beziehungen der beiderseitigen Küstenfaunen zu einander noch nicht zu verwischen vermochte. Die Balearen erscheinen als Theile der Iberischen Halbinsel, von welcher sie sich erst trennten, als ihre Molluskenfauna bereits entwickelt war.

In der Tyrrhenisfrage kommt Verf. zu einem im wesentlichen negativen Ergebnifs. Sardinien und Corsika erscheinen vom Standpunkte des Malakogeographen als ein sehr früh abgetrennter Theil des alpinen Systems, welcher nach seiner Abtrennung anscheinend niemals wieder eine Landverbindung nach irgend einer Richtung gehabt hat. Namentlich giebt die Fauna nicht den geringsten Anhalt für eine Verbindung mit Nordafrika oder der Balearen. Auch der Monte Argentaro schliefst sich in seiner Molluskenfauna viel mehr dem mittleren Apennin an.

Italien weist im ganzen wenig eigenartige Züge auf. Der ganze nördliche Apennin erscheint, wenigstens in seinen höheren Theilen, als Glied des Alpengebietes. An den niederen Hängen schieben sich südlichere Formen weiter nordwärts vor. Süditalien ist charakterisirt durch Heliciden aus der Formengruppe Iberus, sowie durch die zu den Clausilien gehörige Untergattung Papillifera. Zwischen diesen beiden Gebieten liegt eine Uebergangszone von unentschiedenem Charakter. Auch der Apennin spielt als Faunengrenze eine wenig bedeutende Rolle.

In Sicilien lassen sich mehrere getrennte Unterprovinzen unterscheiden. Als ein Entwickelungscentrum ersten Ranges stellt sich Westsicilien dar, wo sich z. B. vom Eryx bei Trapani bis zum Pellegrino bei Palermo eine Reihe von Helixformen in lückenloser, geographischer Folge finden, welche alle Uebergangsformen von H. sabriuscula

bis zu H. sicana enthalten. Ein früherer Zusammenhang Siciliens mit Nordafrika, für den gewichtige geographische, geologische und pflanzengeographische Gründe sprechen, hat sicher in pliocäner Zeit noch bestanden. Dafs er, wie Neumayr annahm, auch noch in der Diluvialzeit vorhanden war, glaubt Verf. nicht, da die Landmollusken der beiden gegenüberliegenden Küsten sich als gründlich verschieden erweisen, auch gewisse Säugethiere (Wolf einerseits, Schakal andererseits) nur auf einer Seite des Meeres sich finden, während die in den Palermitaner Höhlen aufgefundenen Löwen- und Hyäuenreste nicht als afrikanische Charakterthiere angesehen werden können, da sie wahrscheinlich nähere Beziehungen zu den ausgestorbenen europäischen Formen haben.

In der Balkanhalbinsel erweist sich der Pindus als wichtige Faunenscheide. Verlängert man die durch seinen nord-südlich streichenden Zug dargestellte Linie nordostwärts, so dafs sie, das Gebiet von Volo östlich lassend, zwischen Pelion und Ossa das Meer erreicht, so bildet diese Linie in malakologischer Beziehung die eigentliche Grenze zwischen Europa und Asien. Der östliche Streifen Griechenlands sammt dem Archipel ist seiner Molluskenfauna nach ein Theil Asiens. Weiter nach Norden verlängert, trennt diese Grenzlinie Chalkidike vom Festlande und findet ihre Fortsetzung in einem Zuge tertiärer Bildungen, welcher, zwischen der dem südlichen Balkan vorgelagerten Urgesteinsscholle und den devonischen Gebieten des nordwestlichen Kleinasiens sich einschiebend, längs des Unterlaufes der Maritza sich vom Schwarzen zum Aegäischen Meere erstreckt und auf eine zur Tertiärzeit bestehende Verbindung beider Meere deutet. Verf. weist darauf hin, dafs diese Verbindung vielleicht nicht durch einen Meeresarm, sondern durch einen Flufs vermittelt wurde, möglicherweise einem Theil jenes Flufsgebietes, welches die Knochenmasse zusammenschwemmte, deren Reste uns zumtheil bei Pikermi erhalten geblieben sind. Auch die scharfe Trennung, die sich in faunistischer Beziehung schon zur Tertiärzeit zwischen Euböa und den nächstgelegenen Cycladen bemerkbar macht, ist möglicherweise auf eine alte Fortsetzung dieses Wasserlaufes zurückzuführen. Von den südlich vom Peloponnes gelegenen Inseln erscheint Cerigo — das alte Kythera — als ein relativ spät abgetrenntes Stück des Festlandes, während Cerigotto, aus tiefem Wasser frei aufragend, eine wesentlich abweichende Fauna besitzt, die auf viel länger dauernde Isolirung schliefsen läfst. Auch Kreta steht eigenthümlich isolirt da. Mag die durch Cerigo, Kreta und Rhodos gebildete Inselkette in sehr früher Zeit einmal der Südrand eines den heutigen Archipel ausfüllenden Festlandes gewesen sein, wie es die Tiefenverhältnisse des Meeres plausibel erscheinen lassen, so hält Verf. einen Zusammenhang mit Kleinasien oder Nordafrika zur Diluvialzeit für wenig wahrscheinlich. Auch mit Griechenland hat Kreta wenig gemein.

Die letzten Kapitel des Buches behandeln Kleinasien, das in malakologischer Beziehung — soweit die noch vielfach unzureichenden Beobachtungen ein Urtheil gestatten — in eine Anzahl nicht unwesentlich verschiedener Faunengebiete zerfällt, sodann Syrien, Palästina und Aegypten. In Syrien treten die europäisch-alpinen Molluskenarten stark zurück. Die meisten Landconchylien sind endemisch oder verbreiten sich höchstens nach Palästina. Die Fauna Palästinas unterscheidet sich von der syrischen durch das starke Zurücktreten der Clausilien und die reiche Entwickelung der Gattungen Levantina und Leucochroa. Eine eigenartige Stellung nimmt das Jordanthal ein. In Aegypten sind die Landmollusken bis zum Wendekreise ausschliefslich palaearktisch, während im Nil tropische Formen überwiegen. Ueber den zwischen Alexandria und dem südlichen Tunis gelegenen Theil der afrikanischen Nordküste ist noch wenig bekannt. R. v. Hanstein.

N. Zuntz und O. Hagemann: Untersuchungen über den Stoffwechsel des Pferdes bei Ruhe und Arbeit unter Mitwirkung von C. Lehmann und J. Frentzel. (Ergänzungsband III. zu Landwirthschaftliche Jahrbücher. 1898, Berlin, Parey.)

Nach einigen einleitenden Vorhemerkungen über die Umgrenzung der Aufgabe sowie über Verbesserungen der Untersuchungsmethoden und der Kontrollversuche gehen Verf. zunächst die Protokolle der 104 Respirationsversuche, sowohl bei Ruhe wie bei den verschiedensten Arbeiten, und im Anschlufs hieran noch 8 weitere, die Aufschlüsse über die Gröfse der Herzarbeit geben und als Blutgasversuche bezeichnet werden. Für die Eintheilung der einzelnen Perioden waren die zwei Gesichtspunkte der Witterung (ob Sommer oder Winter) und der Fütterung (ob reichlich oder gerade genügend, ob Hafer, Häcksel, Heu oder ein anderes Futter) mafsgebend.

Bei der Berechnung des calorischen Werthes des aus der Nahrung resorbirten kommt hauptsächlich in betracht, welchen Antheil das Eiweifs, die Rohfaser, das Fett und die Kohlenhydrate am Gaswechsel und der Energieentwickelung nehmen. Zur Ermittelung dieses Antheils bietet neben der Stickstoffausscheidung im Harn der respiratorische Quotient, d. h. das relative Verhältnifs der CO_2 zum O, bei länger dauernden Respirationsversuchen einen sicheren Fingerzeig.

Die Respirationsversuche bei Ruhe und zwar „unbelastet", ergaben, dafs der Muskelthätigkeit bezw. den im Innern des Körpers stattfindenden Arbeiten ein erheblicher Antheil auch am Ruhestoffwechsel zuzuschreiben ist; Maisfütterung steigert den Stoffumsatz erheblich, wirkt erregend auf Athmung und Schweifssecretion; eine bestimmte Erklärung hierfür läfst sich zur Zeit noch nicht geben; vielleicht ist diese erhöhte Thätigkeit dahin zu deuten, dafs im Mais eine toxische Substanz enthalten ist.

Ferner ergiebt sich aus einer Vergleichung des Energieumsatzes im Sommer und Winter, dafs derselbe in letzterer Jahreszeit um 6,6 Proc. höher liegt als in ersterer, dieser Unterschied ist im wesentlichen durch die Temperaturdifferenz 5,2° C. gegen 18,9° C. bedingt. — Nach Pettenkofer und Voit soll der Stoffwechsel in der Ruhe durch vorangegangene Arbeit beeinflufst werden; Verff. kommen bei Prüfung dieser Frage jedoch zu dem Resultate, dafs hier ein Einflufs nicht nachweisbar ist. — „Belastet" ergab das zu den meisten Versuchen benutzte Pferd einen höheren Ruhewerth, nur bei ausschliefslicher Heufütterung fehlte die Steigerung des Stoffwechsels durch die Belastung; eine Erklärung hierfür liefse sich vielleicht in der Weise geben, dafs die vermehrte Füllung des Bauches auf die Convexität der Wirbelsäule ebenso wirkt, wie die active Contraction der Bauchmuskeln bei geringerem Bauchinhalt, also gleichsam an Stoffverbrauch spart. — Eine nicht unerhebliche Steigerung erfährt der Stoffwechsel des ruhenden Pferdes durch die Futteraufnahme und Verdauung; die nach dieser Richtung angestellten Versuche ergaben, dafs rund 11 Proc. des 24stündigen Ruhewerthes beim Pferde bei Fütterung mit Hafer, Häcksel und Heu, erheblich mehr noch bei reiner Heufütterung für die Frefsarbeit u. s. w. als Zuschlag in Anrechnung zu bringen sind; im Anschlufs hieran wurde constatirt, dafs Belastung den Stoffverbrauch beim Fressen unverändert läfst. Viel gröfser noch als die Frefsarbeit ist die vom Darmkanal bis zur vollendeten Verdauung geleistete. Ihre Gröfse hängt hauptsächlich von dem Mengenverhältnifs der Rohfaser (Cellulose) im Futter ab.

Die Respirationsversuche bei Arbeit sind nach drei Gesichtspunkten durchgeführt: einmal wird gefragt, wie der Stoffverbrauch für die Arbeitseinheit sich bei den verschiedenen vom Pferde verlangten Arbeitsleistungen gestaltet, ferner ist der Einflufs der Individualität der Thiere auf die Gröfse des Verbrauches bei gleicher

Leistung festzustellen, und endlich ist zu ermitteln, ob verschiedene Ernährungsweisen von Einfluss auf den Stoffverbrauch für eine bestimmte Arbeit sind. Die gemessene Arbeit wurde theils im Schritt, theils im Trabe geleistet. In beiden Gangarten wurde horizontale, sowie auf- und absteigende Bewegung mit und ohne Last (Reiter), sowie Zug untersucht. Aus dem Stoffverbrauch beim horizontalen Schritt und beim Ersteigen gemessener Höhen berechnen Verff. die mechanische Arbeit beim horizontalen Schritt; diese auf Grund der Respirationsversuche gefundenen Werthe zeigten eine recht gute Uebereinstimmung mit den bereits früher von Kellner durch mechanische Analyse des Gehens ermittelten. Der Energieverbrauch für die wichtigsten Arbeitsleistungen wurde gefunden:

	cal.
Für 1 mkg Arbeit durch Heben des eigenen Körpers	
bei mäfsiger Steigung des Weges . . .	6,85
bei starker „ „ „ . . .	6,98
belastet bei mäfsiger „ „ „ . . .	6,50
Für 1 mkg Zugarbeit auf ebenem Wege	7,52
Für horizontale Fortbewegung von 1 kg um 1 m	
im Schritt bei 78 m Geschwindigkeit	0,336
„ „ bei 98,1 m „	0,406
für jeden Meter Geschwindigkeitszuwachs Mehrverbrauch	0,00345
im Trab bei 170 bis 240 m Geschwindigkeit . .	0,61
belastet im Schritt bei 90,2 m Geschwindigkeit	0,391
unbelastet „ „ bei 90,2 m „	0,362

Beim Bergabsteigen wird, wenn die Neigung eine mäfsige ist, im Vergleich zur horizontalen Bewegung Kraft gespart; wächst die Neigung über 6°, so wird mehr verbraucht als beim horizontalen Schritt.

Aus dem weiteren Kapitel, welches die individuellen Unterschiede des Stoffwechsels behandelt, ergiebt sich, dafs der Verbrauch für die normalen Leistungen des Pferdes in hohem Grade wächst, wenn Fehler im Bau und der Function der Gelenke und Sehnen vorhanden sind, oder wenn erschwertes Athmen besondere Muskelanstrengungen nöthig machen; so bedurfte beispielsweise ein zum Versuch verwandtes „dämpfiges“ und stark lahmes Pferd 68 bis 77 Proc. mehr Nährstoff als ein normales Thier und dementsprechend dürfte eine scheinbare Preisersparnifs beim Einkauf solcher mangelhaften Thiere durch den höheren Futterverbrauch bald compensirt werden. Bemerkenswerth ist ferner, dafs bei übrigens normalem Bau gedrungen gebaute Pferde im Schritt ökonomischer, im Trab und belastet weniger ökonomisch arbeiten als schlanke, dem Vollbluttypus näher kommende Thiere.

Wie bereits aus dem Vorhergehenden ersichtlich, ist die Muskelarbeit dasjenige Moment, welches die Gröfse des thierischen Stoffwechsels am stärksten beeinflusst. Beim äufserlich ruhenden Thiere kommt neben der Verdauungsarbeit, welche mehr als die Hälfte des ganzen Ruheverbrauches bedingt, noch die der Athmung und die der Herzthätigkeit in betracht; für erstere werden etwa 4,7 Proc. des aufgenommenen Sauerstoffs verbraucht. Beim Studium dieser Frage bedienten sich Verff. einer Beimischung mäfsiger Kohlensäuremengen zur Inspirationsluft; so gelingt es, die Athemgröfse auf das drei- bis sechsfache zu steigern, ohne dafs sonst irgend eine Beunruhigung des Thieres bemerkt wurde; erst, wenn man durch vermehrte CO_2-Zufuhr die Athmung noch höher zu steigern sucht, tritt Unruhe des Thieres ein. — Des weiteren ergiebt sich, dafs der Sauerstoffverbrauch für je 1 Liter mehr geathmeter Luft mit zunehmender Athemgröfse wächst. — Die Athemtiefe weicht bei der Ruhe nur wenig von der bei der Arbeit ab; die Athemgröfse wächst hauptsächlich durch die Zunahme der Frequenz.

In dem vorletzten Kapitel „Herzarbeit“, wohl das schwierigste vorstehender Abhandlung, erörtern Verff. zunächst die bei den Blutgasversuchen angewandten Methoden; des weiteren findet sich hier die Messung der umlaufenden Blutmenge durch gleichzeitige Analyse der Blut-Athemgase, Herzarbeit bei Ruhe und Arbeit, bei Fressen u. s. w., Bestimmung etwaiger brennbarer Gase im Blute. Die Herzarbeit erfordert in der Ruhe 5 Proc., beim arbeitenden Thiere 3,8 Proc. des ganzen aufgenommenen Sauerstoffs. Wenn wir den Verbrauch für die gesteigerte Herz- und Athemarbeit von dem gesammten für die Arbeit nöthigen Sauerstoffverbrauch abziehen, ergiebt sich, dafs der Muskel die in ihm umgesetzte Substanz zu 38,3 Proc. mechanisch verwertbet.

Zum Schlusse geben Verff. noch eine Zusammenstellung und vergleichende Uebersicht derjenigen Arbeiten, die dasselbe Thema behandeln; von den Forschern, die sich mit vorliegender Frage ausführlich beschäftigt haben, ist in erster Linie, neben Kellner, Wolff zu nennen.

Wegen Einzelheiten mufs auf das Original verwiesen werden. Z.

Paul Ascherson und **Paul Graebner**: Synopsis der mitteleuropäischen Flora. 1. Band, 5. und 6. Lieferung. 2. Band Schlufs der 6. u. 7. Lieferung. (Leipzig 1897 bis 1899, W. Engelmann.)

Die ersten Lieferungen dieses Werkes haben wir bereits (Rdsch. 1896, XI, 514 und 1897, XII, 460) besprochen. Die nunmehr erschienenen Lieferungen schliefsen sich in der Ausführung und Sorgfalt der Bearbeitung den früheren vollkommen an. Sie bringen das Ende der Potamogetonaceae, behandeln die Najadaceae, Juncaginaceae, Alismataceae, Butomaceae und Hydrocharitaceae, womit der erste Band schliefst. Ein sorgfältiges Register der im ersten Bande vorkommenden Familien, Gattungen und Sectionen nebst ihren Synonymen erleichtert bedeutend die Benutzung des Bandes.

Der zweite Band beginnt mit der umfangreichen und schwierigen Familie der Gramineen, die bis zum Beginne der Agrostideen vorliegen. Die Gattungen sind scharf umgrenzt und genau beschrieben, was bekanntlich bei den Gräsern sehr schwer ist. Im allgemeinen sind die Gattungen weiter und schon dadurch natürlicher aufgefafst, so dafs z. B. Digitaria Heister und Setaria P. B. als Sectionen der Linnéschen Gattung Panicum und nicht als davon geschiedene Gattungen aufgeführt werden. Wie bisher, werden alle Arten und Formen, die das behandelte Mitteleuropa nur berühren oder in demselben leicht auftreten möchten, gewissenhaft behandelt und z. B. von der bei uns artenarmen Gattung Stipa allein sieben Arten, von Alopecurus acht Arten und fünf Bastarde beschrieben. Ueberall sind mit der peinlichsten Sorgfalt alle in der Literatur so sehr zerstreuten Beobachtungen über die Umgrenzung und das Auftreten der einzelnen Arten zusammengetragen und kritisch gesichtet, so dafs uns das Werk auch weiter einen grofsen Fortschritt in der Kunde der Pflanzenwelt Mitteleuropas bringt und jedem botanischen Systematiker und Forscher schon jetzt unentbehrlich ist.

P. Magnus.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 16. März las Herr Schulze: „Zur Histologie der Hexactinelliden“. An einigen Hexactinelliden, welche nördlich von Spitzbergen in 1000 m Tiefe von der deutschen Nordpolar-Expedition erbeutet sind, konnte der Bau des Weichkörpers näher studirt werden. Die bisher bei Hexactinelliden noch nicht nachgewiesenen Kragengeifselzellen (Choanocyten) wurden sicher erkannt und eingehend untersucht. — Herr Ludwig in Bonn, correspond. Mitglied, übersendet eine Mittheilung „Jugendformen von Ophiuren“. Es werden die Umbildungen beschrieben, welche junge Individuen von brutpflegenden Arten während ihres Wachsthums durchlaufen, und daraus einige allgemeine Sätze von morphologischer und systematischer Bedeutung abgeleitet. —

Herr von Bezold legt eine Abhandlung des Herrn Dr. G. Lüdeling in Potsdam vor: „Ueber den täglichen Gang der erdmagnetischen Störungen an Polarstationen.“ Stellt man den täglichen Gang der horizontalen Componente der störenden Kraft durch Vectordiagramme dar, so findet man, dafs diese bei Polarstationen in dem entgegengesetzten Sinne durchlaufen werden, wie die normalen Diagramme der täglichen Variation. Die einzige Ausnahme bildet unter den sämmtlichen untersuchten Polarstationen die dem magnetischen Pol und dem Nordlichtpol nächst gelegene Station Kingua-Fjord. — Herr Dr. Thileuius in Strafsburg, welcher im Auftrage der Akademie mit den Mitteln der Humboldt-Stiftung die Entwickelung von Hatteria punctata in Neu-Seeland untersucht hat, übersendet einen vorläufigen Bericht über die Eiablage und die erste Entwickelung der Hatteria punctata.

Ein kleines, an einem dünnen Metallfaden hängendes, mit einem Pol einer Elektricitätsquelle verbundenes Pendel aus einer vernickelten Messingkugel schweht über einer Kupferplatte, die durch einen an einem beweglichen Träger befestigten Kupferstab mit dem anderen Pole verbunden ist. Auf die horizontale Scheibe, über deren Mitte das Pendel schwebt, wird eine Fingerspitze Nickelfeilicht gebracht und das Pendel so gesenkt, dafs es das Feilicht streift. Dieser einfache Cohärer wird mit einem Accumulator, einem Widerstand, einem Commutator und einem sehr empfindlichen Relais zum Kreise verbunden, der einen zweiten Kreis öffnet und schliefst, welcher einen zweiten Widerstandskasten, zwei Accumulatoren und eine kleine Glühlampe enthält. Sowie an einem, am anderen Ende des Saales aufgestellten Erreger ein Funke überspringt, erglüht die kleine Lampe, um bei der geringsten Bewegung des Pendels zu erlöschen. An diesem Apparate beobachtete Herr Thomas Tommasina, dafs beim Senken der Scheibe zwischen der Kugel und dem Feilicht ein dünner, glänzender Faden bestehen bleibt, der sich, mit der Lupe betrachtet, aus Feilichtkörnern zusammengesetzt erweist, die an einander haftend eine bewegliche, biegsame Kette bilden; durch diese Kette geht der Strom weiter durch, die Lampe bleibt leuchtend, wenn Stöfse vermieden werden, und man kann solche Ketten bis 2 cm lang machen, aber immer bildet sich nur eine. Zerbricht das Kettchen unten, und läfst man ihr noch einige Zeit am Pendel haftendes Ende den Gipfel des Feilichthäufchens berühren, so geht der Strom wieder durch und die Lampe entzündet sich. Die Versuche mit Feilicht verschiedener Metalle ergaben eine verschiedene Adhäsionsfähigkeit; am stärksten adhärirten: Silber, Nickel, Kobalt, 6 Proc. Kupfer enthaltendes Aluminium, Messing, Aluminiumbronze (10 Al, 90 Cu), Platin, Gold; wenig adhärirten: Aluminium, Zink, Kupfer; sehr wenig: Zinn, Zinn mit Blei (Löthmetall), Blei, Cadmium, kieselhaltiges Aluminium; nicht oder fast nicht adhärirend waren: Wismuth, Gufseisen, Eisen, Magnesium und Antimon. — Diese Erscheinungen sind vielleicht für das Studium der Cohärer von Interesse. (Compt. rend. 1898, T. CXXVII, p. 1014.)

Als bequemen Fixpunkt zur Aichung von Thermometern haben Richards und Churchill den bei 32,35° liegenden Umwandlungspunkt des Glaubersalzes vorgeschlagen (Zeitschr. f. physik. Chemie 1898, XXVI, 690). Noch besser eignet sich nach W. Meyerhoffer und A. P. Saunders (Ebenda XXVII, 367) hierfür die Umwandlungstemperatur des Glaubersalzes bei Gegenwart von überschüssigem Chlornatrium. Diese liegt bei 17,9°, und soll noch genauer bestimmt werden. Um sie zu erreichen, genügt es, ein Moleculargewicht Kochsalz mit einem Moleculargewicht Glaubersalz zu mischen. Da die Temperatur von 17,9° nur wenig von der mittleren Zimmertemperatur abweicht, ist eine Benutzung von Aufsenhädern zur Constanthaltung unnöthig. Die Verff. schlagen vor, diese Umwandlungstemperatur als „Normalzimmertemperatur“ zu benutzen und die Aichung von Mefsgefäfsen und Aräometern, Bestimmungen von Löslichkeiten und Leitfähigkeiten etc. in einem solchen bequem und billig herzustellenden Bade vorzunehmen. Bdl.

Die gesteigerte Aufmerksamkeit, welche in jüngster Zeit den Erderschütterungen und deren Fortpflanzung zugewendet wird, rechtfertigt es, wenn einzelne Fälle, denen durch besonders günstige Umstände exactes Zahlenmaterial zugrunde liegt, auch an dieser Stelle kurz erwähnt werden. Zu ihnen gehört das Erdbeben auf der Insel Haiti (Antillen), das am 29. December 1897 stattgefunden. Nach Herrn G. Agamennone mufs das Epicentrum der am genannten Tage um $6^1/_2$ h (mittl. Ortszeit) mit grofser Heftigkeit (IX bis X der Rossi-Forelschen Scala) aufgetretenen Erderschütterung in $19^1/_2{}^\circ$ nördl. Br. und 71° westl. L. von Greenwich gesucht werden. In Santiago, 30 km entfernt, war die Erschütterung stark, ebenso in Puerto-Plata, 40 km ab; in Port-au-Prince, 170 km südwestl. vom Epicentrum, hat ein Seismograph von der Erschütterung eine sehr bemerkenswerthe Curve aufgezeichnet. Das ganze Erschütterungsgebiet kann nach den vorliegenden Berichten auf 125 000 km² geschätzt werden. Nach dem ersten Stofs folgten im Laufe eines Monats etwa 40 kleinere Wiederholungen, nach denen der Boden seine gewohnte Ruhe erlangt hat. Der erste sehr heftige Stofs hatte nicht allein den Seismographen in Toronto (Canada), in einer Entfernung von 2800 km, in Bewegung gesetzt, sondern auch, freilich nur sehr leicht, in Europa die empfindlichen Apparate afficirt, namentlich die italienischen, und reichte bis nach Nicolajef, das einen ganzen Erdquadranten vom Epicentrum entfernt ist. Da der Seismograph von Port-au-Prince, woselbst ein Observatorium existirt, eine sehr genaue Bestimmung des Anfanges des Stofses ermöglichte, konnte man durch Vergleichung mit dem Beginn der Störungen an den Instrumenten in Europa feststellen, dafs die schnellsten, seismischen Wellen sich bis nach Italien mit der mittleren Oberflächengeschwindigkeit von etwa zehn Kilometern in der Secunde fortgepflanzt haben. Diesen (wahrscheinlich longitudinalen) Wellen folgten, wie gewöhnlich, die charakteristischen, langsameren Bodenschwingungen, von denen die gröfsten sich mit der Geschwindigkeit von im Mittel etwa 3 km in der Secunde fortgepflanzt. — Herr Agamennone weist zum Schlufs darauf hin, dafs, wenn man die Zeit von Port-au-Prince nicht hätte und den Berechnungen die Angaben aus Toronto zugrunde legen würde, die Fortpflanzungsgeschwindigkeit sich ganz ungewöhnlich grofs ergeben würde, wahrscheinlich, weil Toronto erst von den stärkeren Wellen Spuren besitzt, während die früheren, schnelleren Bewegungen schwächer gewesen und den Seismographen nicht beeinflufst haben, wohl aber die empfindlicheren Apparate in Europa. (Atti R. Accad. dei Lincei Rendic. 1898, Ser. 5, Vol. VII (2), p. 316.)

Massenhaftes Auftreten von Peridinium. Während des Septembers und Octobers 1898 beobachteten die Bewohner von Rhode Island folgende merkwürdige Erscheinung: Das Wasser eines grofsen Theiles der Narragauset-Bay wurde roth und dick und verbreitete einen fast unerträglichen Geruch. Der Zustand wurde beunruhigend, als am 9. und 10. Septemher Tausende von todten Fischen, Krabben und Garneelen das Ufer bedeckten. Auf Verlangen der „Rhode Island Commissiou of Island Fisheries“ wurde eine Untersuchung angestellt, um die Ursache und Ausdehnung der ungewöhnlicheu Farhe des Wassers und des grofsen Fischsterbens zu untersuchen. Diese Nachforschung ergab nach einer Mittheilung des Herrn A. D. Mead, dafs das Wasser mit zahllosen rothbraunen Peridinien angefüllt war, die ihm ihre eigenthümliche Farbe und ihreu Geruch mit-

theilten und es so undurchsichtig machten, dafs man eine weifse Muschel kaum sechs Zoll unter der Oberfläche sehen konnte. Die Species konnte nicht identificirt werden.

Das Peridinium ist sehr flach und läuft am vorderen Ende in zwei Lappen aus. Aufser einer von der Bauchgrube ausgehenden Geifsel ist eine sehr grofse Geifsel vorhanden, die in der äquatorialen Furche liegt und den Körper ganz umschliefst. Cilien wurden nicht nachgewiesen.

Am 9. und 10. September, als das grofse Fischsterben eintrat, wurde das Peridinium ein paar Tage lang weniger zahlreich; dann aber nahm seine Menge wieder bis zum 23. zu. An diesem Tage trat ein heftiger Regen ein, und am folgenden Tage war das Wasser verhältnifsmäfsig klar. Am 21. September wurde die Zahl der Peridinien in dem sich in die Bucht ergiefsenden Seekonk-Flusse auf 5880 im Cubikcentimeter geschätzt. Dies war genug, um dem Wasser eine sehr merkliche rothe Farbe zu geben. Dennoch scheinen die Seethiere seit dem 10. und 11. September nicht ernstlich gelitten zu haben. Es ist daher auch bezweifelt worden, ob die Peridinien die unmittelbare Ursache des Fischsterbens waren, besonders da mehrere Wochen vorher aufsergewöhnlich heifse Witterung herrschte. Herr Mead ist aber der Ansicht, dafs thatsächlich die Peridinien das Fischsterben verursachten. Hierfür macht er u. A. geltend, dafs das Wasser an den zwei oder drei Tagen, wo das Sterben eintrat, aufserordentlich roth war, und dafs der heifsen Witterung eine kalte Welle folgte, ein oder zwei Tage, bevor das Fischsterben begann. Es sind bereits mehrfach Beispiele der Rothfärbung von Salz- und Süfswasser durch Peridinien erwähnt worden. Wie Herr Mead mittheilt, hat Herr H. S. Carter in einer Arbeit über die rothfärbende Materie des Meeres rings um die Ufer der Insel Bombay die neue Species Peridinium sanguineum beschrieben, die diese Wirkung hervorruft. Er hat auch darauf hingewiesen, dafs Darwins Beschreibung des Organismus, der einen Grad südlich von Valparaiso das Meer roth färbte, genau auf Peridinium pafst. Die rothe Farbe des Rothen Meeres und eine Reihe anderer, vorübergehender Rothfärbungen von See- und Süfswasser könnten nach Herrn Mead gleichfalls auf Peridinium zurückzuführen sein. (Science. 1898, Vol. VIII, p. 707.)

F. M.

Von dem „Gesetz, betreffend die elektrischen Mafseinheiten“ (vom 1. Juni 1898) seien folgende Paragraphen wegen ihres allgemeinen Interesses hier wiedergegeben.

§ 1. Die gesetzlichen Einheiten für elektrische Messungen sind das Ohm, das Ampère und das Volt. § 2. Das Ohm ist die Einheit des elektrischen Widerstandes. Es wird dargestellt durch den Widerstand einer Quecksilbersäule von der Temperatur des schmelzenden Eises, deren Länge bei durchweg gleichem, einem Quadratmillimeter gleich zu achtendem Querschnitt 106,3 cm und deren Masse 14,4521 g beträgt. § 3. Das Ampère ist die Einheit der elektrischen Stromstärke. Es wird dargestellt durch den unveränderten elektrischen Strom, welcher bei dem Durchgange durch eine wässerige Lösung von Silbernitrat in einer Secunde 0,001 118 g Silber niederschlägt. § 4. Das Volt ist die Einheit der elektromotorischen Kraft. Es wird dargestellt durch die elektromotorische Kraft, welche in einem Leiter, dessen Widerstand ein Ohm beträgt, einen elektrischen Strom von einem Ampère erzeugt. § 5. Der Bundesrath ist ermächtigt: a) die Bedingungen festzusetzen, unter denen bei Darstellung des Ampère (§ 3) die Abscheidung des Silbers stattzufinden hat, b) Bezeichnungen für die Einheiten der Elektricitätsmenge, der elektrischen Arbeit und Leistung, der elektrischen Capacität und der elektrischen Induction festzusetzen, c) Bezeichnungen für die Vielfachen und Theile der elektrischen Einheiten (§§ 1, 5 b) vorzuschreiben, d) zu bestimmen, in welcher Weise die Stärke, die elektromotorische Kraft, die Arbeit und Leistung der Wechselströme zu berechnen ist. Im ganzen umfafst das Gesetz 13 Paragraphen. Die übrigen betreffen die gewerbsmäfsige Abgabe elektrischer Arbeit.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat den Geographen Pater R. P. Colin zum correspondirenden Mitgliede erwählt.

Ernannt an der Princeton University: der aufserordentliche Professor Herbert S. S. Smith zum ordentlichen Professor der angewandten Mechanik; aufserordentlicher Professor Walter Butler Harris zum ordentlichen Professor der Geodäsie und Docent Ulrich Dahlgreu zum aufserordentlichen Professor der Histologie.

Gestorben: am 18. März der Professor der Paläontologie an der Yale University in New-Haven, O. C. Marsh; am 24. März der Physiker Professor Gustav Wiedemann in Leipzig, 72 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Untersuchungen über Structuren uebst Atlas von Prof. O. Bütschli (Leipzig 1898, Eugelmann). — Grundrifs der Physik von Dr. K. F. Jordan (Berlin 1898, J. Springer). — Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften. 101: Abhaudlungen über mechanische Wärmetheorie vou G. Kirchhoff. 102: Ueber physikalische Kraftlinien vou James Clerk Maxwell (Leipzig, W. Engelmaun). — In den Alpen von John Tyndall, Autor. deutsch. Ausg., 2. Aufl. (Braunschweig 1899, Friedr. Vieweg & Sohn). — Ein Versuch, der richtigen Theorie des Regenbogens Eingang in die Mittelschulen zu verschaffen, von Prof. Dr. J. M. Pernter (S.-A.). — Contribution to the fossil Flora of Florissant, Colorado, hy Walter C. G. Kirchner (S.-A.). — Zur Kenntnifs des Stoffwechsels der Fische von Karl Kuauthe (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Nach eiuer Angabe von Prof. Abetti in Arcetri bei Florenz war der Komet Swift schon am 6. März mit freiem Auge zu erkennen. Photographische Aufnahmen von Prof. M. Wolf zeigen einen kurzen, nach Süden gerichteteu Schweif.

Eine verbesserte Rechnung giebt folgendeu Lauf des periodischen Kometen Tuttle:

2. April	AR = 3 h 3,1 m	Decl. =	+ 23° 48′
6. „	3 17,9		+ 22 20
10. „	3 32,6		+ 20 48

Die Helligkeit nimmt langsam zu.

Eine Ephemeride des zu erwartenden zweiten Tempelschen Kometen ist von Herrn L. Schulhof in Paris geliefert worden. Durch die Jupiterstörungen sind die Bahnelemente nicht unbeträchtlich geändert worden, trotzdem der geringste Abstand des Kometen vom Jupiter 1,9 Erdbahnhalbmesser betragen hat. Der Perihelduchgang ist um 15 Tage verzögert worden und fällt auf deu 28. Juli. Die Helligkeit des Kometen ist jetzt schou gröfser als bei der letzten Beobachtung Tempels im Jahre 1878. Anfang April sollte der Komet so hell sein wie bei seiner Wiederauffindung durch Finlay im Mai 1894; im Maximum wird er noch gegen zwanzigmal heller werden.

Der neue Stern im Sagittarius war am 8. März 1898 fünfter, am 29. April achter Gröfse; er fehlt auf 80 früheren Aufnahmen, deren letzte am 27. Oct. 1897 erlangt ist und Sterne 15. Gr. zeigt. Das Spectrum glich dem der anderen neuen Sterne und enthielt 14 helle Linieu, darunter 6 Wasserstofflinien. Seit 1885 sind sechs ueue Sterne entdeckt worden, fünf davon durch Mrs. Flemiug auf Harvard-Aufnahmen.

Vom 18. bis 24. April sind Sternschnuppen aus dem Schwarme der Lyriden (Radiaut $AR = 272^0$, $D = + 32^0$) zu erwarten; sie kommen aus der Bahn des Kometen 1861 I. Nach Beobachtungen von Nijland sind 1898 im Maximum 11 Lyriden pro Stunde erschienen. Mehrere andere Radianten sind gleichzeitig thätig, so bei 301°, + 12°; 234°, + 26°; 260°, + 24°. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 15. April 1899. Nr. 15.

Lord Kelvin: Das Alter der Erde als eines geeigneten Aufenthaltsortes für das Leben. (Philosophial Magazine. 1899, Ser. 5, Vol. XLVII, p. 66.)

Die Frage, wie lange die Erde bereits die Beschaffenheit besitzt, welche sie zum geeigneten Anfenthaltsort für Lebewesen macht, behandelte Lord Kelvin in einem 1897 vor dem Victoria-Institut gehaltenen Vortrage, den er nun mit einer Reihe in der Zwischenzeit niedergeschriebener Zusätze veröffentlicht.

Nach einer längeren Einleitung zur Geschichte dieser Frage in England geht der Verf. auf seine eigenen Untersuchungen über, welche bereits in den 60er Jahren ihn veranlafsten, anstelle der besonders bei den Geologen üblichen, schrankenlosen Annahmen über das Alter der Erde die Möglichkeit bestimmter Grenzen für dasselbe zu setzen. Hierbei stützte er sich in erster Rheihe auf den von Kant aufgestellten, aber erst in den letzten Decennien weiter untersuchten Satz, dafs der Reihungswiderstand gegen die Fluthbewegungen an der Erdoherfläche eine Ahnahme der Umdrehungsgeschwindigkeit erzeugen mufs. Nach den Berechnungen der neueren Zeit ist diese Verlangsamung der Rotation so grofs, dafs vor 7200 Millionen Jahren die Erde sich noch einmal so schnell umgedreht haben mufs, als jetzt, und die Centrifugalkraft war damals am Aequator viermal so grofs. Wäre damals die Erde aus ihrem flüssigen Zustande erstarrt, dann müfste die Ahplattung der Erde eine gröfsere geworden sein, so dafs alles Wasser sich um die Pole gesammelt hätte und am Aequator vorzugsweise Land existiren müfste. Uuter Berücksichtigung der vielen Unsicherheiten bei derartigen Berechnungen kann man mit Sicherheit schliefsen, dafs die Erde vor 5000 Millionen Jahren sicher, und wahrscheinlich auch vor 1000 Millionen Jahren noch nicht fest gewesen ist.

Ein zweites Argument für die Begrenzung des Alters der Erde, das bei den Untersuchungen des Verf. das erste gewesen, heruht auf der Betrachtung der Erdwärme. Schon 1865 wies Herr William Thomson darauf hin, dafs die Wärme, welche, wie wir durch Beobachtung genau wissen, jährlich der Erde entzogen wird, so grofs ist, dafs, wenn die Abgabe 20000 Millionen Jahre gleichmäfsig von statten gegangen wäre, die Menge der abgegehenen Wärme ausreichen würde, eine hundertmal so grofse Masse als die Erde auf 100° C. zu erhitzen, was mehr als ausreichend wäre, um eine Felsmasse, gleich der Erde, vollständig zu schmelzen. Hierdurch waren alle Annahmeu von mehreren Tausend Jahrmillionen für das Alter der bewohnharen Erde widerlegt, und schon 1862 hatte Verf. versucht, das Alter der Erde mehr einzuengen; er fand als Minimum 20 Millionen Jahre, da bei einem geringeren Alter die Erdwärme jetzt gröfser sein müfste, als sie wirklich ist. Für das Maximum wurden, hei dem Mangel experimenteller Daten über die thermischen Eigenschaften der Felsen bei sehr hohen Temperaturen, 400 Millionen Jahre angenommen, weil ein gröfseres Alter der festen Erde eine geringere Erdwärme zur Folge haben würde. Der letztgenannte Werth konnte inzwischen an der Hand der unterdefs experimentell erzielten Ergebnisse über das thermische Verhalten der Gesteine auf 40 Millionen reducirt werden, so dafs gegenwärtig die rationellste Schätzung für das Alter der erstarrten Erde die Grenzen zwischen 20 und 40 Millionen Jahre ergieht.

Vom amerikanischen Geological Survey in grofsem Mafstabe ausgeführte Experimente über die physikalischen Eigenschafteu der Gesteine hei hohen Temperatureu haben unter anderem ergeben, dafs Diabas zwischen 1100° und 1170° C. schmilzt und bei 1200° C. ganz flüssig ist. Indem man diesen Werth den Kelvinschen älteren Rechnungen zugrunde legte, fand man, dafs das Alter der Erde nicht gröfser als 24 Millionen Jahre zu sein braucht. Auch Verf. braucht, wenn er die Aenderung des Schmelzpunktes mit dem Druck berücksichtigt, nicht über diese Schätzung hinaus zu greifen; doch fehlen zur gröfseren Sicherung dieser Schätzungen noch nähere Daten über die Aenderungen der Wärmeleitung mit der Temperatur.

Was den Vorgang des Erstarrens der flüssigen Erde hetrifft, so hatte Verf. es schon früher wahrscheinlich gemacht, dafs unmittelbar vor dem Erstarren der Oberfläche das Innere his nahe zur Oberfläche bereits fest gewesen war; ausgenommen waren verhältnifsmäfsig kleine Portionen von Lava oder geschmolzenem Gestein zwischen den festen Massen dichteren Felsens, die zu Boden gesunken waren, und vielleicht ein etwas grofser Raum um das Centrum, der eingenommen wurde von Platin, Gold, Silber, Blei, Kupfer, Eisen und anderen dichten Metallen, die unter sehr hohem Druck flüssig bleiben. Um sich den Vorgang der schliefslichen Erstarrung der Oberfläche zu veranschaulichen, denke man sich nun den festen Erdkern mit einem Meere flüssiger Lava von etwa 40 km Tiefe bedeckt. Ist das specifische Gewicht

dieser Lava 2,5, so beträgt der hydrostatische Druck in dieser Tiefe 10 Tonnen pro cm^2 oder etwa 10000 Atmosphären. Unter diesem Druck steigt die Schmelztemperatur des Diabas auf 1420°; die Temperatur des 40 km tiefen Lava-Oceans kann daher von der Oberfläche bis zum Boden nur wenig niedriger als 1420° angenommen werden. Die Oberfläche strahlt dann in den Raum zwei Calorien pro cm^2 und Secunde aus und im Jahre 63 Millionen Calorien; dies ist, nach Barus, nahezu gleich der latenten Schmelzwärme, welche 1 Million cm^3 geschmolzener Diabas beim Erstarren zu Glas abgeben, wenn das Festwerden in wenig Minuten erfolgt; beim langsameren Erstarren wird die Masse krystallinisch, und wenn man beim Mangel experimenteller Daten annimmt, dafs die Schmelzwärme des krystallinischen Gesteins dreimal so grofs ist als die des glasigen, würde in drei Jahren infolge der Erstarrung durch die Abkühlung an der Oberfläche die Tiefe der Lavamasse um 1 Million cm verringert, oder in 12 Jahren um 40 km.

Während aus dem flüssigen Lavameere die als Körner oder Krystalle erstarrenden Massen ausfallen und das Meer ausfüllen, entsteht ziemlich gleichzeitig an der ganzen Erdoberfläche eine roth- oder weifsglühende Fläche fester Körner oder Krystalle mit Zwischenräumen, die mit der noch flüssigen Mutterflüssigkeit gefüllt sind. Die letztere erstarrt sehr bald, bereits in einer halben Stunde, nachdem das Erstarren die Oberfläche erreicht hat, zwischen den Körnern bis zu einigen Centimetern unter der Oberfläche und bäckt die Körner und Krystalle zusammen, so dafs eine Rinde von Urgranit entsteht, die an ihrer oberen Fläche verhältnifsmäfsig kühl ist, und roth- bis weifsglühend, aber doch ganz fest, etwas weiter nach unten; sie wird immer dicker und dicker, anfangs sehr schnell, und nach wenigen Wochen ist die Masse an der äufseren Oberfläche sicherlich kalt genug, um mit der Hand berührt werden zu können. Die Mutterflüssigkeit, die in gröfseren Tiefen zwischen den Körnern und Krystallen zurückgeblieben war, ist die wahrscheinliche Quelle der basaltischen Felsen und wird durch die in ihr niedersinkenden Trümmer von Krystallen und Körnern durch den hydrostatischen Druck nach oben ausgepreſst.

Das bisher betrachtete Ausfüllen des Lavameeres würde nur eine gleichmäfsig nivellirte Erdoberfläche hervorbringen. Die Existenz von Continenten und Meeren setzt aber, da andere Erklärungen, z. B. die Bildung der Continente durch Meteormassen, auszuschliefsen sind, Ungleichmäfsigkeiten der flüssigen Masse voraus, welche schon bei nur geringen chemischen Unterschieden an einzelnen Stellen ein schnelleres Erstarren und Anhäufen von Körnern und Krystallen aus dem flüssigen Magma veranlassen als an anderen; ferner können die niederfallenden, festen Körner auch durch horizontale Bewegungen der flüssigen Massen in Haufen zusammengeführt sein. Es mag nicht unwahrscheinlich sein, dafs in dieser Weise infolge der Erdrotation die allgemeine Configuration der Andenkette, des Felsengebirges und anderer Gebirgszüge entstanden sei, doch ist für die Bildung der Continente die chemische Verschiedenheit des Magmas von gröfserer Bedeutung. Ist aber über einem gröfseren Theile der Oberfläche, etwa unseren jetzigen Continenten entsprechend, die erstarrte Lava aufgetaucht, während an anderen Stellen noch das Lavameer von 40 km Tiefe existirt, so wird dies nach obiger Berechnung in etwa 12 Jahren ausgefüllt sein. Aber aufser anderen Einwirkungen wird schon die Schrumpfung infolge des Erstarrens das Niveau der Flüssigkeit im Verhältnifs zu den Continenten weiter sinken lassen, so dafs die Küsten sich vergröfsern, und während die Dicke der Rinde schnell zunimmt, so dafs sie nach 100 Jahren zehnmal, nach 25 Millionen Jahren 5000 mal so dick ist als nach einem Jahre, zeigt die erstarrte Erdoberfläche nicht mehr, wie oben angenommen wurde, ein gleiches Niveau, sondern Unebenheiten von 6 km und mehr zwischen den höchsten und tiefsten Punkten der Rinde.

Die Temperatur, auf welche sich die Erdoberfläche wenige Jahre, nachdem das Festwerden sie erreicht hatte, abkühlte, mufs eine solche gewesen sein, dafs die Temperatur, bei welcher während der Nacht Wärme in den Raum ausgestrahlt wird, diejenige, welche während des Tages von der Sonne empfangen wird, um die kleine Differenz übertrifft, die von der von innen nach aufsen geleiteten Wärme herrührt. Ein Jahr nach dem Erstarren der granitischen Zwischenflüssigkeit an der Oberfläche wird die Durchschnittstemperatur etwa 60° bis 80° wärmer gewesen sein, als wenn das ganze Innere die oberflächliche Durchschnittstemperatur besäfse und eine Wärmezufuhr von innen nicht stattfände; betrug dieser Unterschied nach einem Jahre 80°, so wird er in 100 Jahren 8°, nach 10000 Jahren 0,8° u. s. w. ausmachen.

Als die Erdoberfläche noch überall weifsglühend flüssig und die Temperatur etwa auf 1200° gefallen war, müssen heifse Gase und Wasserdämpfe und vielleicht auch Dämpfe von den flüchtigeren Erdbestandtheilen, also von Zink, Quecksilber, Schwefel, Phosphor über ihr geschwebt haben. Die sehr schnelle Abkühlung, welche augenblicklich dem Erstarren der Oberfläche folgte, mufs ein schnelles Niederschlagen aller anderen Dämpfe aufser dem Wasser veranlafst haben; und als die Temperatur der Oberfläche von der Rothgluth sich bis zur Temperatur von 40°, 20° und 10° über der mittleren, von der Sonnenwärme herrührenden und über der Strahlung in den Raum abgekühlt hatte, regnete das Wasser sehr bald aus der Luft hernieder. Wie die ursprüngliche Atmosphäre beschaffen gewesen, und wie viel Wasser auf die Erde im Verlaufe des ersten Jahrhunderts nach dem Erstarren niederregnete, kann nicht sicher angegeben werden; aber man hat Grund, die Beantwortung der wichtigen Fragen zu versuchen, woher der Stickstoff, der Sauerstoff und die Kohlensäure der Atmosphäre, woher die Oceane, die Salz- und Süfswasserseen gekommen und wie weit in den ersten hundert Centurien nach der Erstarrung der Oberfläche der Zustand dem jetzigen nahe gekommen ist.

„Wir können es als ganz sicher betrachten, dafs Stickstoff, Kohlensäure und Dampf aus der granitischen Mutterflüssigkeit reichlich in Blasen entwichen sind vor der ursprünglichen Erstarruug der Oberfläche und aus der Mutterflüssigkeit, welche von unten her heraufgepreſst wurde bei den späteren Eruptionen basaltischer Lava; denn fast alle bisher untersuchten Proben von Granit und Basaltfelsen haben in kleinen Höhlen condensirte, grofse Mengen von Stickstoff, Kohlensäure und Wasser enthalteu. Hingegen scheint in keinem Gestein freier Sauerstoff gefunden zu sein, während in vielen freier Wasserstoff angetroffen wordeu; in denen, welche keinen Wasserstoff enthielten, fand man entweder gediegen Eisen oder magnetisches Eisenoxyd. Hiernach erscheint es wahrscheinlich, dafs in der Uratmosphäre kein freier Sauerstoff enthalten war, uud wenn freier Wasserstoff da war, so stammte er aus der Zersetzung des Dampfes durch das Eisen und Eisenoxyd. Gehen wir auf noch frühere Zustände zurück, so können wir sagen, dafs wahrscheinlich unter den gelösten Gasen des heifsen Nebels, der die Erde bildete, der Sauerstoff bei der Abkühlung des Nebels sich mit Wasserstoff und auderen Metalldämpfen verbunden habe, und obwohl er bekanntlich das reichlichste Material unter allen chemischen Bestandtheilen der Erde bildet, ist nichts von ihm ohne Verbindung mit anderen Elementeu geblieben, um freien Sauerstoff in der Uratmosphäre zu geben.“

Wenn nun auch nicht wahrscheinlich, so ist es doch möglich, dafs in der Uratmosphäre freier Sauerstoff vorhanden war. Gleichwohl, ob mit oder ohne Sauerstoff, können wir die Erde mit dem Sonnenlicht als geeignet für ein Pflanzenleben, wie wir es iu einigen Arten jetzt kennen, betrachten überall, wo Wasser die neuerstarrte, felsige Rinde befeuchtete, nachdem diese sich unter 80° oder 70° abgekühlt, ein Jahr, nachdem die Erstarrung der Lava an die Oberfläche gelangt war. Das dicke Polster lebendiger Pflanzen, das unter warmem Wasser, ohne Dazwischenkunft der Atmosphäre, gedeiht, bezieht die Kohlensäure aus dem Wasser und den Carbonaten, die in ihm gelöst sind, um unter dem Einfluſs des Sonnenlichtes Wasserstoff und Kohlenstoff zum Aufbau des Pflanzenkörpers zu verwenden und freien Sauerstoff dem Wasser zu überlassen, aus dem er dann in die Atmosphäre entweicht. Derartige Vegetationen trifft man in Banff (Canada) und in dem Yellowstone National-Park, wo man Conferven unter Wasser von etwa 74° C. wachsen sieht. „Wir können nicht bezweifeln, dafs einige von diesen Conferven, wenn sie ausgesäet oder eingepflanzt worden wären in einen Bach oder Teich von warmem Wasser in den frühen Jahren des ersten Jahrhunderts der Geschichte der festen Erde, und wenn sie von Sonnenlicht begünstigt wären, leben, wachsen und sich vermehren würden und den Beginn des Sauerstoffs iu der Luft veranlassten, wenu keiner vor ihren Beiträgen vorhaudeu gewesen.“ Noch vor Ende des Jahrhunderts mufs unter den gleichen Bedingungen das ganze feste Land sich mit einer Pflanzenschicht bedeckt haben uud auch Wasserpflanzen in Meeren und Seen sich entwickelt haben; die mäfsige Wärme, die der Oberfläche von innen zugeführt wird, war der Vegetation eher günstig als schädlich.

Wenn aber die Uratmosphäre keinen Sauerstoff enthielt, mufsten Tausende und Hunderttausende von Jahreu verstreicheu, bevor soviel Sauerstoff vorhanden war, um das Thierleben zu fristen. Nach Liebigs Schätzungen würde eine mit Wald oder kräftiger Vegetation bedeckte Fläche nur etwa 1,5 Tonnen Sauerstoff pro m^2 in tausend Jahren bilden und mindestens 1533 Jahre wären nothwendig, um die 2,3 Tonnen Sauerstoff zu bilden, die jetzt auf jedem m^2 Erde ruhen. Wahrscheinlich genügten einige hunderttausend Jahre, um dies Ziel zu erreichen. Interessant ist, dafs die Schätzung aller auf der Erde vorhandenen, verbrennbaren Stoffe nicht soviel ergiebt, um den gesammten vorhandenen Sauerstoff bei ihrer Verbrennung zu bilden. Hieraus wird es wahrscheinlich, dafs die Uratmosphäre bereits freien Sauerstoff besessen habe.

Jedenfalls steht fest, dafs, wenn das Sonnenlicht vorhandeu gewesen, die Erde bereit war für Pflanzen- und Thierleben, wenn nicht in einem Jahrhundert, so in einigen hundert Jahrhunderten nach der Erstarrung der Felsen an ihrer Oberfläche. War aber die Sonne schon bereit? Nach Helmholtz', Newcombs und Verfassers Untersuchungen mufs diese Frage verneint werden; wenn die Erstarrung der Erde vor 50 Millionen Jahren stattgefunden, dann mufste die feste Erde 20 oder 30 Millionen Jahre warten, bis die Sonne nahezu so warm geworden, wie jetzt. War die Erstarrung der Erde vor 20 oder 25 Millionen Jahren beendet, dann war die Sonne wahrscheinlich bereit, obwohl möglicherweise nicht so warm wie jetzt, aber warm genug, um auf der Erde einiges Pflanzen- und Thierleben zu unterhalteu.

In einem Anhang giebt Lord Kelvin noch die neuesten Ergebnisse von Roberts-Austen über den Schmelzpunkt einiger Gesteine, nach denen Feldspath bei 1520° C., Hornblende bei etwa 1400°, Glimmer bei 1440°, Quarz bei 1775° und Basalt bei etwa 880° schmelzen. Dies stimmt mit dem oben über den Ursprung des Granits und Basalts gesagten, da die Bestandtheile des ersteren viel höhere Schmelzpunkte besitzen als letzterer. Nach vorliegenden metallurgischen Erfahrungen kann der geschmolzene Basalt ein Lösungsmittel für Feldspath, Hornblende, Glimmer und Quarz sein bei Temperaturen weit unter deren besonderen Schmelzpunkten; man kann es daher verstehen, wie die Basaltgesteine der Erde aus der Erstarrung der Mutterflüssigkeit entstanden sind, aus denen die krystallinischen Bestandtheile des Quarzes abgeschieden wurden.

E. Selenka: Menschenaffen (Anthropomorphae). Studien über Entwickelung und Schädelbau. 1. Lief. Rassen, Schädel und Bezahnung des Orangutan. 91 S. m. 108 Abbildgn. 4°. (Wiesbaden 1898, Kreidel.)

Der Wunsch, seine früheren Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte einiger Schwanzaffen

durch embryologische Studien an Anthropoiden zu ergänzen, veranlafste den Verf. zu einer Reise ins Innere Borneos und Sumatras, um eine Anzahl trächtiger Uteri vom Orangutan und Gibbou zu erhalten. Aufser diesen — von denen leider einige der interessantesten, aus den ersten Schwangerschaftsmonaten stammenden durch Schiffbruch verloren gingen — brachte Herr Selenka zahlreiche Orangutanschädel aus alleu Lebensaltern zusammen, welche zumtheil die Ausbeute eigener Jagden bildeten, zumtheil durch Tausch und Kauf von den Eingeborenen erworben wurden. Dieselbeu stammen sämmtlich aus Borneo. Einige iu der Münchener Sammlung enthaltene Schädel sumatranischer Exemplare wnrden zum Vergleich herangezogen.

Die eingeborenen Dajaks unterscheiden, wie dies schon aus den Berichten von Wallace hekannt ist, unter den Orangutans Borneos drei verschiedene Abarten; dieselben sind jedoch nur bei ältereu Individueu mit Sicherheit zu unterscheiden, da die charakteristischen Merkmale erst in vorgeschrittenem Alter sich ausbildeu. Dagegen konnte Herr Selenka im gauzen neun, durch Form und Gröfse des Schädels, sowie durch die Zabnentwickeluug, theilweise auch durch die Färbung des Felles unterschiedene Rassen unterscheiden, deren Wohngebiete — das ist hesonders interessant — durch Flufsläufe von einander getrennt sind. Die extremen Endglieder dieser Localformen tragen bereits den Stempel neuer Arten, sind jedoch durch vermittelnde Zwischenformen mit den übrigen verbunden. Da die Orangutans die auf dieser regenreicheu Insel wäbrend des ganzen Jahres stets reichlich mit Wasser versehenen Flüsse nicht zu überschreiten vermögen, so scheint es sich hier um eine Anzahl infolge dauernder Isolation ausgebildeter Localrasseu zu handeln, welche die Neigung zeigen, sich nach specifischen Richtungen zu entwickelu. Zur Charakterisirung dieser Rassen henutzte Verf. nur solche Schädel, deren Herkunft unzweifelhaft feststand. Im ganzen wurden mehrere hundert Schädel untersucht. — Sie entstammen alle dem westlicben Theil Borneos zwischeu Sarawak und dem Kapuas-Flusse.

Es zeigte sich hei vergleichender Untersuchuug der Orangutanschädel, dafs die Gröfse und Capacität derselben beträchtlichen Schwankungen uuterworfen ist. Die Capacität wurde nach der von Ranke angegebenen Methode durch Ausfüllung mit Hirsekörnern und uachheriges Messen der gebrauchten Menge in calibrirten Cylindern festgestellt. Es lassen sich megalencephale und mikrencepbale Rassen unterscheiden. Bei ersteren liegt die Capacität des Schädels beim Männchen zwischen 420 uud 500, beim Weibchen zwischen 350 und 450 cm^3, während bei den letzteren die Schädelhöhle der Mäunchen 360 his 440, die der Weihchen 310 bis 370 cm^3 fafst. Es geht hieraus hervor, dafs auch das Geschlecht die Schädelcapacität beeiuflufst, uud zwar in uoch stärkerem Mafse als beim Menschen. Denn während das Gehirn des Mannes das weibliche um $^1/_{10}$ seines Volums übertrifft, beträgt der Uuterschied beim Orangutau durchschnittlich $^1/_7$. Nur hei einer der vom Verf. nnterschiedenen Localrassen, die nach ihrer Heimath als Genepai-Rasse hezeichuet wurde, ist der Unterschied zwischen der durchschnittlichen Schädelcapacität der Geschlechter sehr gering (♂ 390, ♀ 370 ccm). Ob hierin ein Rassencharakter vorliegt, oder nur ein zufälliges Ergehnifs, läfst Verf. dahingestellt, er weist jedoch darauf hin, dafs es sich bier um eine mikrencepbale Rasse handelt, und dafs auch bei den Menscheu die kleinhirnigen Rassen eineu geringeren Sexualunterschied in dieser Beziehung zeigen, als die grofsbirnigen. In gewissem Zusammenhange steht die Schädelcapacität endlich auch mit der absoluten Körpergröfse. Erwähnenswerth ist auch noch, dafs innerhalb einer Rasse — der Skalau-Rasse —, welche im allgemeinen dem megalencephaleu Typus augehört, eine Anzahl Scbädel von local umschriebener Provenienz erheblich kleiner waren, so dafs Verf. sie als besondere Unterrasse von vermuthlich nicht dauernder Form betrachtet.

Das Wachsthum der Schädelkapsel beschränkt sich beim Orangutan — im Gegensatz zum Menscben — auf die früheste Jugeudzeit. Schon nach Ausbildung des Milchgebisses hat das Gehirn nabezu seine definitive Gröfse erreicbt und nach dem Durchbruch der ersten Molaren weist die Hirnkapsel etwa 93 Proc. der Normalgröfse auf.

Der Form nach ist der Orangschädel brachycephal. Die relative Breite des Schädels beginnt während des Zahnwechsels ein wenig ahzunehmen, währeud das Verhältnifs der Höhe zur Länge stets ungefähr dasselbe hleibt. Die erwähnte Verkleiuerung des Längenhreitenindex findet nach Herrn Selenka vielleicht ihre Erklärung in dem Druck der mächtiger werdenden Schläfenmuskeln auf die Seitenwände des Schädels, verbunden mit dem Zug, den die Nackeumuskeln auf das Hinterhaupt ausüben. Muskelzug uud -Druck, sowie Verhreiterung der Muskelausätze bewirken an der Aufsenseite des Schädels, nameutlich im männlichen Geschlecht, die Aushildung von Leisten, Kämmen und Höckeru mit Diploë-erfüllter Höble.

Der auf diese Weise sich herausbildeude Geschlechtsdimorpbismus der Schädel erklärt sich, wie Verf. des weiteren in einem durch treffliche Abbildungen erläuterten Kapitel ausführt, durch das fortdauernde, vielleicht auf zwanzig oder mehr Jahre sich erstreckende Wacbsthum der Eckzähne. Vor dem Durchbruch derselben läfst sich das Geschlecht am Schädel uicht mit Sicherbeit erkennen. Diese Zähne erbeischen nicbt nur geräumige Alveolen für ihre langen und dicken Wurzeln, sondern sie beanspruchen aucb noch Platz für ihre Kronen zwischen den Zähnen des Gegenkiefers und ihr stetiges Wachsthum bewirkt wiederum stetige Umhildung der Schädelknochen. Es wird dadurch ein starkes Wachsthum der Kieferknochen nach allen drei Dimensionen bedingt. Diese Waudlungen bedingen ihrerseits eine Verstärkung der Kau- und Nackenmuskeln, welche

wiederum eine Flächenzunahme der zur Insertion dienenden Schädelknochen, sowie eine zunehmende Ausweitung und Verstärkung der Jochbogen zur Folge haben; eine Wechselbeziehung, die so lange wirksam bleibt, als der Eckzahn wächst; und das dauert bis ins späte Alter hinein.

Zu diesen constanten Umformungen kommen noch vielfache individuelle Verschiedenheiten hinzu. Dieselben beziehen sich auf Form und Länge der Kiefer, auf die Stellung derselben zur Schädelbasis, die Gestalt der Augenhöhlenränder, die Form und Gröfse der Nasenbeine, des Occipitalkammes, sowie gewisse Fälle von Asymmetrie des Gesichtsschädels (Wendung des Schnauzentheils nach der rechten, seltener nach der linken Seite). Auch diese individuellen Abweichungen, die sich beim Männchen viel häufiger als beim Weibchen finden, führt Herr Selenka in erster Linie auf die durch die andauernde Forteutwickelung der Eckzähne bedingte, bis ins Alter dauernde, grofse Plasticität der Schädelknochen zurück. Beim Weibchen dagegen, dessen — kleiner bleibende — Eckzähne ihre volle Gröfse in etwa $1^1/_2$ Jahren erreichen können, ist eine solche fortwirkende Ursache dauernder Umgestaltung nicht vorhanden. Auch Gorilla und Schimpanse verhalten sich in dieser Beziehung ähnlich; beim Gibbon dagegen treten Geschlechtsunterschiede im Schädelbau fast gar nicht hervor.

Im weiteren Verlauf der Darstellung wendet sich Verf. dem Gebifs des Orangutan zu. Eine eingehende Beschreibung der einzelnen Zähne, sowie eine vergleichende Darstellung des Gebisses der Anthropoiden einem späteren Abschnitte des Werkes vorbehaltend, bespricht Verf. hier zunächst einige für das Orangutangebifs charakteristische Eigenthümlichkeiten. Dahin gehört zunächst das Auftreten zahlreicher Schmelzrunzeln auf allen Zähnen des Milch- und Dauergebisses. Auch bei anderen Anthropoiden, gelegentlich auch beim Menschen, sind derartige Runzeln beobachtet worden. Schlosser hat sie kürzlich auch für Pithecia beschrieben. Nirgends aber sind sie so zahlreich wie beim Orangutan. Am nächsten steht ihm in dieser Beziehung der Schimpanse, am fernsten der Gorilla. Umgekehrt sind die Höcker bei dem Gorilla am stärksten, beim Orangutan am schwächsten entwickelt, doch wird die geringere Entwickelung derselben bei letzterem durch gröfsere Zahl ersetzt. Die Neigung zur Bildung accessorischer Tuberkel ist bei diesem Affen gröfser als bei allen anderen Primaten. Auch die Bildung überzähliger Zähne kommt nicht selten vor. Verf. fafst seine hierauf bezüglichen Beobachtungen dahin zusammen, dafs vierte Molaren häufiger im männlichen, als im weiblichen Geschlecht, häufiger im Unter- als im Oberkiefer, und bei einseitigem Auftreten häufiger auf der linken als auf der rechten Seite gefunden wurden. Die Reihenfolge des Durchbruches sowohl der Milch- als der Dauerzähne unterliegt vielfach individuellen Schwankungen.

Auch diese, auf den Bau, die Stellung, Function und Entwickelung der Zähne bezüglichen Punkte werden an der Hand von Abbildungen eingehend erörtert.

Im weiteren Verlauf der Publication, welche innerhalb der nächsten zwei Jahre abgeschlossen sein soll, wird Verf. die Embryologie des Orangutan und einiger Gibbonarten, sowie eine vergleichende Bearbeitung des Gebisses der Anthropoiden bringen; ein Vergleich des Schädels der Anthropoiden mit dem menschlichen aus der Feder J. Rankes und eine Reihe ergänzender Abhandlungen anderer Autoren werden sich anschliefsen. R. v. Hanstein.

Die Bielameteore vom November 1898.

Der Sternschnuppenschwarm, der in der Nähe des Bielaschen Kometen sich bewegt, konnte 1898 nur durch seine äufsersten Vorläufer mit der Erde in Berührung kommen. In der That ist auch von keiner Seite eine auffällige Erscheinung gemeldet worden, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, dafs der helle Mondschein die schwächeren Meteore überstrahlen mufste. Eine andauernde Ueberwachung des Himmels auf Bielasternschnuppen wurde von G. W. Myers in Urbana, Illinois, vom 16. bis 29. November allabendlich von 6 h bis 11 h Ortszeit veranstaltet. Weder am 23., dem Falltage von 1892, noch am 27., dem früheren Hauptdatum, wurde etwas vom Schwarme bemerkt. Dagegen wurden am 17. November, von 10 h bis 11 h zehn vom Radianten im Sternbild Andromeda kommende Sternschnuppen gesehen. Hätte der Mond nicht gestört, so hätte man wohl die doppelte Anzahl wahrnehmen können. Die Bielabahn kann nun nicht so viel verschoben sein, dafs die Erde sie schon 6 bis 7 Tage früher gekreuzt hätte, als berechnet ist. Die Sternschnuppen des 17. November 1898 gehören also einem Nebenschwarme an, der vielleicht von einem früheren Bruchtheile des Bielaschen Kometen stammt, wenn überhaupt die Sternschnuppenschwärme als zerfallene Kometen zu betrachten sind.

Uebrigens wurde auch 1892 am 17. November nach einer Mittheilung des verstorbenen Directors der Vaticanischen Sternwarte, P. Denza, von Mannucci ein reicher Fall von Sternschnuppen aus Andromeda beobachtet. Danach müfste zwischen dem eigentlichen Bielaschwarme und diesem verfrühten Nebenschwarme genau unterschieden werden. Die Bemerkung in Rdsch. XIII, 602, dafs die Beobachtungen der Andromedameteore nicht auf den 23. oder 24. November beschränkt werden sollten, ist also noch dahin zu erweitern, dafs schon eine Woche früher diesen Sternschnuppenschwärmen alle Aufmerksamkeit zu widmen ist. A. Berberich.

W. Spring: Ueber die Ursache der blauen Farbe des Himmels. (Bulletin de l'Académie roy. de Belgique. 1898, Sér. 3, T. XXXVI, p. 504.)

In einer kurzen einleitenden Darstellung des gegenwärtigen Standes der Frage von der Ursache der blauen Farbe des Himmels bespricht der Verf. die von Clausius aufgestellte Theorie, nach welcher die blaue Farbe von einer Reflexion des Sonnenlichtes an den kleinen, in der Atmosphäre schwebenden Wasserbläschen herrühre und durch die längst bekannte Polarisation des Himmelslichtes erwiesen sei. Nachdem sodann J. W. Strutt (Lord Rayleigh) diese Theorie durch den Nachweis ergänzt hatte, dafs auch kleine Wassertröpfchen, deren Durchmesser von der Gröfsenordnung der Lichtwellen ist, die blauen Strahlen am besten reflectiren, schien die Frage des blauen Himmelslichtes befriedigend gelöst. Gleichwohl lassen sich gegen diese Erklärung manche Einwände erheben.

Schon die Tyndallschen Versuche über die entstehenden Wolken in einem Gemisch von Amylnitrit und Salzsäure hatten gezeigt, dafs das von diesen feinen Niederschlägen reflectirte Licht nur während einiger Augenblicke blau aussieht, dann aber blafs und weifs wird; diese Flüchtigkeit der Erscheinung harmonirt nicht mit der Stetigkeit der blauen Farbe des Himmels. Ferner verlangt diese Theorie, dafs die Farbe des Dämmerungslichtes genau complementär zum Himmelshlau sein müsse, was hereits von Brücke bestritten wurde. Endlich spricht gegen diese Theorie die Erfahrung, dafs das Himmelsblau immer mehr seinen weifslichen Ton verliert, je mehr man in die Höhe steigt, uud dafs oherhalh 4000 m etwa der Himmel dunkelblau erscheint, während die Polarisation gleichzeitig ahnimmt, so dafs die Polarisation dem weifsen und nicht dem hlauen Theil des Himmelslichtes eigen zu sein scheint.

Die vorstehenden Bedenkeu gegen die ohige Theorie konuten einer experimentellen Prüfung unterzogen werden. Wenn die Polarisatiou ein Beweis dafür ist, dafs die hlaue Farbe des Himmels durch Reflexion entsteht, so mufs, wenn man die blaueu Strahlen mittelst eines Stoffes von genau complementärer Farbe auffängt, auch der polarisirte Theil des Himmelslichtes ausgelöscht werden; während wenn die blaue Farbe von einer Absorption herrührt, die Unterdrückuug des blauen Lichtes die Polarisation nicht ahhalten würde, die dann von dem weifsen Antheil des Himmelslichtes herrühreu würde. Freilich könute die Polarisation theils von der Entstehung des Blau uud theils von der Reflexion weifsen Lichtes herrühren; dann würde das Einschalten des complementären Körpers nur einen Theil der Polarisation unterdrücken.

Den Versuch kounte Herr Spring in derselben Weise ansführen, wie bei der Untersuchung des farblosen Wassers (Rdsch. 1899, XIV, 109). Eine Lösung von Ferrichlorid mit Schwefelcyankalium giebt eine Flüssigkeit, die uicht allein die blaue Wasserfarbe unterdrückt, sondern in passender Concentration auch zum blanen Himmelslicht vollkommen complementär ist, so dafs der Himmel, durch einen Trog mit dieser Lösung hetrachtet, weifs erscheiut. Wenn man nun zwischen den Trog und das Auge ein Polariskop stellt, überzeugt man sich, dafs das Licht, obwohl ihm das Blau entzogen ist, noch in derselben Stärke polarisirt ist, wie das Himmelslicht ohne den Trog. Einen Unterschied in dem Grade der Polarisation hat Herr Spring bei zahlreicheu Beobachtungen im September und Octoher nicht wahruehmen können.

Aus diesen Versuchen schliefst Verf., dafs die Unterdrückung des blauen Lichtes auf die Polarisation ohne Einfluss zu sein scheint, dafs die Polarisation von der Reflexion des Lichtes an Theilchen herrührt, die so dick siud, dafs sie keine Interferenzerscheinung veranlassen, dafs das Himmelshlau nicht die Ursache des Leuchtens der Atmosphärc ist, und dafs die hlaue Farbe nur daher rührt, dafs die Atmosphäre uicht farhlos, sondern blau ist. Hierfür spricht auch, dafs nach Arago und Hagenbach schon eine Schicht von 50 m Luft, die durch Wasserdampf getrübt ist, polarisirt erscheint, und dafs bereits Lallemand (1872) die Meinung vertreten, dafs das Blau des Himmels nicht polarisirt, sondern das polarisirte Licht weifs ist, endlich dafs die Atmosphäre vier Bestandtheile mit hlauer Eigeufarbe enthält, nämlich Wasserdampf, Sauerstoff, Ozon und Wasserstoffsuperoxyd.

Zum Schlufs weist Herr Spring darauf hin, dafs die Farben des Morgen- und Ahendroths seiner Auffassungsweise kein Hindernifs bereiten. Da bereits Brücke gezeigt, dafs die Dämmerungsröthe nicht complementär zum Himmelsblau ist, sind diese heiden Farbenerscheinungen nicht in Zusammeuhang zu bringen; vielmehr sind die rothen Dämmerungsfarben als Färhungen trüher Medieu aufzufassen, wie sie bereits von verschiedenen Seiten und jüngst noch von Barus (Rdsch. 1893, VIII, 354) eingehend untersucht worden sind.

Eduard Riecke: Ueher den Reactionsdruck der Kathodenstrahlen. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, LXVI, S. 954.)

Ueher die magnetische und elektrische Ahlenkharkeit der Kathodenstrahlen, sowie über ihre Wärmewirkung hestehen seit einiger Zeit eiue Anzahl quantitativer Messungen. Für die Kathodenstrahlen sind nun noch gewisse mechanische Stofswirkungen charakteristisch, die schon Crookes durch sein Kathodenstrahlenradiometer nachgewiesen hat. Diese Wirkungen, sowie die Rückstofswirkungen auf die Kathode sind hisher noch nicht quantitativ verfolgt worden. Herr Riecke hat nun die Gröfse der Rückstofswirkungen gemessen und knüpft an seiue Resultate einige interessaute Betrachtungen.

Als Kathode dient bei seinen Versuchen eiu Radiometerrädchen aus Aluminium, hei dem Sorge getragen ist, dafs die Kathodeustrahlen immer nur nach einer Drehrichtung austreten, indem die nach der anderen Drehrichtung schauenden Metallflächen durch Glimmer bedeckt siud. Ein solches Rädchen rotirt, wenn es Kathodenstrahlen entsendet. Verf. speiste seine Röhre mit einer elektrisch angetriehenen 40plattigen Influenzmaschine. Die messenden Versuche wurden folgendermafsen augestellt: die Funkenpole der Maschine waren im Aufang zusammengeschoben; in einem hestimmten Moment wurden sie aus einander gezogen, dadurch der Maschinenstrom durch die Röhre geschickt, und nun mittels eines Chronographen die Zeitpuukte notirt, in welchen seit Beginn des Stromes das Rädchen je eine Drehung znrücklegte. Das wurde so lange fortgesetzt, bis die Drehgeschwindigkeit constant war. Sodann wurde der Strom unterbrochen und das Rädchen weiter beohachtet, bis es wieder still stand. Eiue theoretische Betrachtuug zeigt, wie man aus diesen Beobachtungszahlen den von den Kathodenstrahlen rückwärts auf die Kathode ausgeühten Druck herechnen kann, wenn das Trägheitsmoment des Radiometerkreuzes und der Ahstand der Flügelmitten von der Drehnngsaxe hekannt sind.

Als weseutliches Resultat ergiebt sich hier, dafs der Reactionsdruck in einfacher Weise von der Stärke des die Röhre speiseuden Stromes ahhängt: er ist nämlich der Stromstärke proportional.

Die nun folgenden Betrachtungen liefern unter anderem den Satz, dafs der von den Kathodenstrahlen ausgeübte Druck gleich dem doppelten der lebendigen Kraft ist, den eine Volumeneinheit der Strahlen enthält, und zwar an der Stelle der Röhre, wo das von der Kathode herrührende Potentialgefälle den Werth Null annimmt. Infolge dieser Beziehuug läfst sich auch aus der durch die Kathodenstrahlen heim Auftreffen entwickelten Wärme, die Wiedemann und Ebert gemessen hahen, der Reactionsdruck herechnen, wenn man die Annahme macht, dafs die Wärme von der Veruichtung der lebendigen Kraft der Kathodenstrahlen herrührt. Ein so berechneter Werth stimmt mit dem vom Verf. gemessenen der Gröfsenordnung nach übereiu. O. B.

C. Gutton: Ueher die elektromagnetischen Schirme. (Arch. des sciences physiques et nat. 1898, Ser. 4, T. VI, p. 549.)

Einige von den interessanten und unerklärt gebliebenen Versuchen Veillons über die Wirkung von Schirmen auf Cohärer (Rdsch. 1898, XIII, 470) hat der Verf. im physikalischen Laboratorium der Universität Nancy wiederholt und, indem er sie durch einige neue Versuche ergänzte, einer Erklärung nahe gebracht. Veillon hatte einen Erreger elektrischer Wellen hinter die runde Oeffnung eines Schirmes gebracht und liefs die Wellen auf einen vor dem Schirm befindlichen Cohärer wirken. Wurde die Schirmöffnung mit einer Metallröhre von gleichem Durchmesser versehen, deren Axe senkrecht anf dem Schirme stand, so hörte die Wirkung auf den Cohärer auf; aber sie kehrte merkwürdigerweise wieder zurück,

der Cohärer wurde wieder leitend, wenn ein zweiter Schirm unmittelbar vor den Cohärer gestellt wurde.

Herr Gutton änderte diesen Versuch dahin, dafs er in dem ersten Schirm keine Oeffnung anbrachte, so dafs der vor dem Schirm befindliche Cohärer vollkommen geschützt war; wenn er dann zwischen Erreger und Cohärer, und zwar dem letzteren sehr nahe, einen zweiten Schirm aufstellte, so wurde der Cohärer durch die Wellen des Erregers leitend, gleichsam als hinderte der zweite Schirm den ersten, den Cohärer zu beschirmen. Als Erreger wirkte die Hertzsche Vorrichtung mit horizontaler Axe, der Cohärer bestand aus kleinen Eisenschräubchen zwischen zwei Messingscheiben, Kette und Galvanometer des Cohärerkreises befanden sich in einem Zinkkasten, der Cohärer, dessen Axe der des Erregers parallel war, stand in einem zweiten Kasten unmittelbar hinter der Oeffnung, welche den Wellen den Zutritt gestattete; die Gerade, welche den Erregerfunken mit der Mitte des Cohärers verbindet, heifse die Hauptaxe.

Der Erreger war 4 m vom Cohärer entfernt; 10 cm vor den Erreger wurde senkrecht zur Hauptaxe ein Zinkblech von 2 m Höhe und 1 m Breite gestellt und sofort war jede Wirkung auf den Cohärer abgeschnitten. Wenn man dann 5 oder 6 cm vor den Cohärer senkrecht zur Hauptaxe einen zweiten Schirm von 50 cm Durchmesser stellte, erschien die Wirkung auf den Cohärer wieder. Die Wirkung des zweiten Schirmes war dieselbe, wenn man ihn in die horizontale Ebene, welche die Hauptaxe umfafst, stellte; er blieb jedoch ohne Einfluss, wenn man ihn in die senkrechte, durch die Axe gehende Ebene stellte. Statt des zweiten Schirmes konnte man mit dem gleichen Effect einen Metalldraht von mindestens 30 cm Länge verwenden. Wenn aber der erste Schirm, der 10 cm vom Erreger entfernt war, noch einmal so grofs genommen wurde, als der oben erwähnte, so dafs er ein Quadrat von 2 m Seite bildete, so konnte ein zweiter Schirm den Cohärer nicht mehr leitend machen.

Zweifellos müssen, wenn durch den zweiten Schirm oder den Draht der Cohärer wieder leitend wird, die Wellen des Erregers zu ihm gelangen, und da der erste Schirm die Wellen nicht hindurch läfst, müssen diese um seine Ränder herumgehen. Man kann diese Wellen vollkommen sicher abhalten, wenn man den Schirm auf den Rand des den Erreger einschliefsenden Kastens legt. Ist der erste Schirm frei, so schlagen sich die Wellen um seine Ränder und gelangen nach vorn. Aber wenn der zweite Schirm oder Draht fehlt, sind die Wellen zu schwach, um am Cohärer eine Wirkung hervorzurufen. Der zweite Schirm kann aber durch Ablenkung der Kraftlinien der elektrischen Wellen ihre Intensität so steigern, dafs sie den Cohärer leitend machen; nach der Theorie der Fortpflanzung der elektromagnetischen Energie ist das Zustandekommen der Wirkung, wie ihr Ausbleiben bei senkrechter Stellung des zweiten Schirmes begreiflich.

J. v. Geitler: Ueber complicirte Erreger Hertzscher Schwingungen. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXVI, S. 999.)

In zwei vorhergehenden Arbeiten hat Herr v. Geitler eine Theorie entwickelt, welche die elektrischen Schwingungen eines Leitersystems darstellt, das man aus einer Anzahl irgendwie verbundener einzelner Schwingungssysteme bestehend ansehen kann, die für sich je einer sinusförmigen Schwingung fähig sind. Ein solches System besitzt der Theorie nach so viel Eigenschwingungen, wie es Theilsysteme enthält. Das gewöhnliche Lechersche System besteht aus zwei Einzelsystemen, die gewöhnlich „primärer“ und „secundärer“ Erreger genannt werden. Es besitzt demnach zwei Eigenschwingungen, die bisher freilich noch nicht nachgewiesen wurden. Verf. hat nun ein derartig geformtes Lechersches System hergestellt, dafs dessen Schwingungsdauern nach seiner Theorie berechnet werden können. Er bestimmt dann die Schwingungsdauern (Wellenlängen) experimentell durch einen in die Nähe gebrachten Resonator. Beobachtung und Rechnung zeigen leidliche Uebereinstimmung. Jedenfalls scheint die Existenz der beiden Schwingungen zum ersten Male nachgewiesen. O. B.

Karl Otto Weber: Zur Theorie des Färbeprocesses. (Chemisches Centralblatt 1899 I, Jahrgang LXX, S. 507. Ref. von Arendt aus Färberzeitung X, 1.)

Wenn man auch in neuester Zeit, von physikalischen Auffassungen ausgehend, aus Beobachtungen über die Vertheilung des Farbstoffes zwischen Flotte und Faser die Vermuthung abgeleitet, dafs sich gewisse Textilfasern zu den Farbbädern wie ein concurrirendes Lösungsmittel verhalten, scheint es doch gerechtfertigt, darauf hinzuweisen, dafs sich das Verhalten der Textilfasern auch aus der äufserst schwachen Säure- bezw. Basennatur dieser Fasern erklären lasse. Als Beweis für die Säurenatur der Wolle und Seide wird meist angeführt, dafs diese Fasern sich in einem Rosanilinbade lebhaft fuchsinroth anfärben. In derselben Weise läfst sich nun, wie Verf. jüngst beobachtet hat, auch der Säurecharakter der Hydroxylgruppen der Cellulose nachweisen.

Behandelt man sorgfältig gereinigte und getrocknete Baumwolle mit einer farblosen Lösung von Rhodaminbase in Benzol, so färbt sich die Faser sofort ziemlich kräftig an; die erzielte Farbe ist mäfsig waschecht. Verwendet man anstelle von Baumwolle structurlose Cellulose, wie sie durch Zersetzung des Sulfocarbonats mit schwefliger Säure erhalten wird, so tritt bei Behandlung mit der benzolischen Rhodaminlösung sofort äufserst kräftige Durchfärbung ein; die gefärbte Cellulose ist von ganz erheblicher Waschechtheit. Die kräftigere Wirkung der structurlosen Cellulose ist offenbar durch die bei ihrer Darstellung stattfindende Aufsprengung anhydrischer Hydroxylgruppen veranlafst.

Ist diese Deutung richtig, dann mufs man erwarten, dafs durch Esterificirung Producte entstehen, die sich gegen Lösungen von Farbbasen indifferent verhalten. Der höchste, gegenwärtig bekannte Celluloseester ist nun das Cellulosetetracetat. Behandelt man diesen Körper mit benzolischer Rhodaminlösung, so bleibt derselbe selbst nach langem Stehen in der Kälte, wie auch beim Erhitzen absolut farblos. Die Säurenatur des Cellulosehydroxyls ist hierdurch unzweifelhaft erwiesen.

Noch schlagender wird aber der Beweis durch die Beobachtung des Verhaltens des partiell hydrolysirten Cellulosetetracetats. Durch Behandlung dieses Tetracetats mit Salpetersäure findet Abspaltung einer Acetylgruppe unter Regenerirung des Cellulosehydroxyls statt, also mit anderen Worten, es wird ein Cellulosetriacetat gebildet. Behandelt man nun das sorgfältigst gereinigte Triacetat mit der Rhodaminbasenlösung, so findet sofort äufserst intensive Durchfärbung statt. Das gefärbte Product ist aufserordentlich waschecht, und die Rhodaminbase läfst sich auch durch Behandlung des Productes mit Alkohol nicht abziehen.

Verf. beabsichtigt, in der Folge das Verhalten der Cellulose, sowie ihres Triacetats gegen benzolische Lösungen der Farbbasen quantitativ zu verfolgen.

W. Stoeckel: Ueber Theilungsvorgänge in den Primordialeiern bei einer Erwachsenen. (Arch. f. mikroskop. Anatomie. 1898, Bd. LIII, S. 357.)

An thierischen Eiern sind wiederholt Fälle beobachtet worden, in denen sich in ein und demselben Ei anstatt des einen zwei Keimbläschen finden. In manchen dieser Fälle lag die Vermuthung nahe, dafs sich der Kern getheilt habe und dafs möglicherweise dieser Vorgang schliefslich eine Theilung der ganzen Eizelle veranlassen könne. Aehnliche Verhältnisse fand nun auch der Verf. im menschlichen Ovarium und fafst sie, wie der Titel der Abhandlung sagt, als Theilungsvorgänge der Ureier auf.

In dem vorliegenden, recht interessanten Falle handelt

es sich um die Ovarien einer unmittelbar nach der Menstruation an Pneumonie verstorbenen, 29 Jahre alten Person, die sich in vollständig normalem Zustande befanden, wie die genaue histologische Untersuchung zeigte. Auffallenderweise waren in einer sehr grofsen Anzahl von Primordialeiern dieser Ovarien zwei, ja sogar drei und vier Keimbläschen vorhanden, wie dies die Arbeit auch in der bildlichen Darstellung erkennen läfst.

Aufser den Primordialeiern mit mehreren Keimbläschen sind auch solche vorhanden, die zu mehreren zusammen meist zu zwei in einem Follikel liegen. Alle diese Vorkommen sind sehr häufig, so dafs Herr Stoeckel fast auf jedem Schnitt Eier mit doppeltem Keimbläschen, zuweilen sogar mehrere auf ein und demselben Schnitt bemerkte.

Da der Verf. Eier mit länglichen Keimbläschen oder einem solchen auffand, welches eine die Theilung anscheinend markirende Linie aufwies, so nahm er an, dafs die Kerne in diesen Primordialeiern thatsächlich einer (amitotischen) Theilung unterliegen und dafs auf diese dann eine Theilung des Zellleibes folgt. So würde also das Auftreten mehrerer Eizellen in einem Primordialfollikel zu erklären sein. Das Vorhandensein zweier Eier in ein und demselben Follikel kann nun nach der Auffassung Herrn Stoeckels auch zu einer Theilung des Follikels selbst führen, so dafs also aus einem Follikel noch in diesem späten Zustande des Ovariums zwei und mehr Follikel hervorgehen können. Der Vorgang wird an einer Reihe von Bildern erläutert. Es ist damit also ausgesprochen, dafs auch im nachembryonalen Leben, ja sogar während des späteren Lebens, d. h. im erwachsenen Zustande noch eine Neubildung von Eiern und Follikeln stattfinden kann, welche Auffassung der bisher gültigen entgegen steht. Als bedenklich für die vom Verf. vertretene Annahme erscheint dabei, dafs die Theilung der Eier auf amitotischem Wege erfolgen soll, was an und für sich wenig Wahrscheinlichkeit besitzt. Wäre der Vorgang ein völlig normaler, so würde man mitotische Theilungen zu finden erwarten. Die Vermuthung liegt somit aufserordentlich nahe, es möge sich in dem vom Verf. beobachteten, interessanten Falle dabei um ein ganz aufsergewöhnliches, also wohl kaum ganz normales Vorkommen handeln. Dafür spricht, dafs das Auftreten mehrfacher Keimbläschen im Ei nur sehr selten beobachtet wird und derartige Eier nur ganz selten in so grofser Anzahl wie in dem vom Verf. beschriebenen Falle vorkommen. Der Verf. bespricht ausführlich die verschiedenen in der Literatur beschriebenen Fälle, welche hier inbetracht kommen und welche er in entsprechendem Sinne wie seine eigenen Beobachtungen deutet.

Zum Schlufs sei noch die Stellung des Verf. zu derjenigen Auffassung erwähnt, welche die Eier mit doppeltem Keimbläschen zu den Zwillingsbildungen in Beziehung bringt. Da Herr Stoeckel das Auftreten zweier Keimbläschen im Ei nur für einen vorübergehenden Zustand ansieht, der mit dessen Theilung zusammenhängt, so ist für ihn eine Beziehung zu Zwillingsbildungen von vornherein ausgeschlossen und er stellt sich damit auf den bereits vor Jahren von Marchand eingenommenen Standpunkt, wonach dieses Verhalten der Eier zur Zwillingsbildung nicht in Beziehung steht. K.

L. Diels: Stoffwechsel und Structur der Halophyten. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. 1898, Bd. XXXII, S. 309.)

Schimper und Stahl haben gezeigt, dafs starke Kochsalzlösungen auf gewöhnliche Pflanzen einen schädlichen Einflufs ausüben (vgl. Rdsch. 1890, V, 643; 1894, IX, 576). Umgekehrt beruht das Gedeihen der Halophyten oder Salzpflanzen zunächst auf ihrer Fähigkeit, erhebliche Salzmengen im Gewebe ohne Schaden vertragen zu können. Wie Schimper nachwies, haben die Salzpflanzen xerophile Structur, d. h. sie sind mit Einrichtungen zur Herabsetzung der Verdunstung versehen. Der Zweck dieser Einrichtung besteht nach Schimper darin, dafs durch Minderung der Transspiration der Saftstrom gehemmt und so der Gefahr übergrofser, die Assimilation schädigender Salzanhäufung in den Blättern vorgebeugt wird. Eine Befreiung des Zellsaftes von dem Salz, das er aufgenommen hat, kann nach der Ansicht dieses und der anderen Forscher nicht stattfinden, aufser in vereinzelten Fällen, wie bei gewissen Halophyten der nordafrikanischen Wüste, die nach Volkens durch besondere Drüsen Salz aus ihrem Körper ausscheiden.

Herr Diels hat nun durch Versuche ermittelt, dafs diese Anschauung nicht richtig ist, dafs vielmehr die Halophyten (so weit sie von ihm untersucht wurden) die Fähigkeit haben, mit irgend welchen Mitteln die Chloride in ihrem Inneru zumtheil durch Zersetzung unschädlich zu machen. Wir greifen aus seinen Versuchen den folgenden heraus, der das Ergebnifs besonders klar hervortreten läfst.

Von einer Anzahl bewurzelter Pflanzen von Salicornia herbacea, die auf stark salzhaltigem Boden, 3 m vom Soolgraben der Saline zu Artern i. Th., gewachsen und mit den Erdballen ausgestochen waren, wurden mehrere auf gleiches Gewicht gebracht und sofort auf ihren Chlorgehalt untersucht. Der gröfste Theil der übrigen Pflanzen wurde ebenfalls in gleich schweren Portionen in Kulturgefäfse gesetzt, die mit destillirtem Wasser beschickt waren. In bestimmten Zeiträumen gelangten äquivalente Portionen zur chemischen Untersuchung. Dabei erwiesen sich die letzten Exemplare noch am zwölften Tage so lebenskräftig, dafs das gesammte Versuchsmaterial als völlig normal betrachtet werden darf. Die Titrirung der Asche auf Chloride mit $^1/_{10}$ Normalsilber ergab nun folgende Resultate:

Datum Sept. 1897	Chloride[1]) Proc.	Procente des Anfangsgehaltes
15	5,17	—
17	4,31	81,4
19	4,05	78,1
21	3,69	71,4
23	3,57	69,1
25	3,38	65,3
27	3,29	63,3

Einige Pflanzen waren während dieser Periode im ursprünglichen Substrate belassen worden. Am 26. Sept. wurde von ihnen eine den anderen entsprechende Gewichtsmenge verascht und titrirt. Der Chloridgehalt betrug 5,15 Proc., erwies sich also gegen das Anfangsstadium als völlig ungeändert.

Es geht aus diesem Versuch hervor, dafs bei der Kultur der Salicornien in reinem Wasser eine Entfernung von Salz aus dem Gewebe stattfindet. Der Verlauf der übrigen Versuche war entsprechend, doch zeigte sich, dafs von drei Salicornien die am xerophilsten ausgebildete Form von Salicornia (die des obigen Beispiels) am stärksten, die am wenigsten xerophil ausgebildete am wenigsten im Salzgehalt geschwächt war.

Was geschieht nun mit den Chloriden? Wolf hat bereits 1865 festgestellt, dafs ein Rückgehen mineralischer Salze an destillirtes Wasser aus den Pflanzen durch lebende Pflanzenwurzeln, welche mit Salz beladen sind, nicht stattfindet. Die von Herrn Diels vorgenommene Analyse des Kulturwassers nach Herausnahme der Pflanzen bestätigte diese Regel. Es mufs also eine Zersetzung des Chlorides stattgefunden haben: „das Chlor mufs aus den Geweben entfernt und in die äufsere Umgebung übergegangen sein, aber in einer wenig dauerhaften Verbindung“, die Verf. nicht näher feststellen konnte. Doch gelang es ihm bei Salicornia, Honckenya, Cakile maritima und Eryngium maritimum, eine bedeutende Production von Aepfelsäure in der Pflanze aufzudecken. Sie tritt nur in geringer Menge frei, gröfstentheils in Form von Malaten auf. Dieser Säurereichthum der Halophyten erklärt sich nach Herrn Diels dadurch, dafs ihr durch

[1]) Es wurde alles auf Na Cl berechnet.

die xerophile Structur gehemmter Gasaustausch eine theilweise unvollkommene Verbrennung der Kohlenhydrate mit sich bringt und dadurch zur Entstehung gröfserer Säuremassen führt, wie dies auch von Aloe, Crassulaceen u. s. w. längst bekannt ist.

Verf. nimmt nun an, dafs die Säure der Halophyten die überschüssigen Chloride zertrümmert, das Metall bindet und das Chlor in leichter fortzuschaffende Formen umsetzt. Im Einklang mit dieser Vorstellung steht die vom Verf. für Salicornia ermittelte Thatsache, dafs mit steigendem Salzgehalt auch die Menge des Malates wächst. Gleichzeitig mit dieser Säurevermehrung nehmen die Pflanzen „jene röthliche Farbe an, welche überall auf den Salztriften des Binnenlandes wie draufsen am Saume des Wattenmeeres die Stellen bezeichnet, wo das Erdreich am meisten Salz in seinem Schoofse birgt. Und wenn Kraus gezeigt hat, dafs umgekehrt im rothen Lichte die Bildung der Säure befördert wird, so hätten wir hier zwei verkettete Processe vor uns, welche, sich wechselseitig begünstigend, eine vom Gesammtwohl geforderte Wirksamkeit entfalten". F. M.

E. Ule: Beitrag zu den Blütheneinrichtungen von Aristolochia Clematitis L. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1898, Bd. XVI, S. 236.)

Der Verf., dem wir werthvolle Untersuchungen über die Blütheubiologie der brasilianischen Aristolochien verdanken (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 489), hat im vorigen Sommer hier in Deutschland auch einige Beobachtungen über die Blütheneinrichtungen unserer europäischen Aristolochiaart ausgeführt, die auf allgemeineres Interesse rechnen können, obwohl sie einige Fragen offen lassen.

Die Unterlippe der Blüthe von Aristolochia Clematitis ist in der Knospe nach vorn zusammengeklappt und öffnet sich, zumeist des Nachmittags oder gegen Abend, ohne dafs sie immer schon vollständig entwickelt ist. Oft erst im Verlaufe des anderen Tages bildet sich diese offene Blüthe vollkommen aus und scheint jetzt erst empfängnifsfähig zu sein; denn in den ganz jungen, aber schon offenen Blüthen hat Verf. nie Fliegen angetroffen. Die Blüthe überdauert nun unverändert die Nacht, und erst in den späteren Vormittagsstunden öffnen sich die Antheren, fallen die Reusenhaare ab und krümmen sich die Narbenzapfen nach innen fest zusammen. Einige Tage bleibt das welke Perigon noch stehen, dann fällt es ab. Des Verf. Beobachtungen mit den Fliegen stimmen vollständig mit denjenigen Hildebrands, der nach Spreugel die erste eingehende Untersuchung dieser interessanten Blütheneinrichtung lieferte, überein, was auch einschliefslich der Feststellung gilt, dafs die Empfängnifsfähigkeit wahrscheinlich nur einen Tag dauert. Vermuthlich werden die Fliegen durch einen besonderen Geruch des Perianths angelockt; dafs sie aber Pollen fressen sollen, wie Hildebrand meint, hält Verf. für höchst unwahrscheinlich, da die Fliegen (Ceratopogon, Chironomus, Scatopse soluta Loew) kaum für andere Pflanzen als pollenfressend bekannt sind. Vielmehr zeigt der Kessel einige Uebereinstimmung mit dem der brasilianischen Arten, indem an der oberen Seite des Einganges sich eine fettige, eingedrückte Stelle befindet, die Herr Ule als Futterstelle ansieht. Der fast kugelförmige Kessel ist durch sechs grüne Rippen in sechs Felder, die mit den sechs Gynostemiumlappen gleichgestellt sind, getheilt; auf dem einen findet sich die fettige Einbuchtung und auf den beiden nebenliegenden Feldern oft noch eine schwächere. Auch die Beleuchtungseinrichtungen entsprechen denen der brasilianischen Arten, indem man bei den jungen Blüthen deutlich eine Helle nahe der Anheftungsstelle des Perianths, also um das Gynostemium, wahrnimmt.

In morphologischer Hinsicht fand Herr Ule durch die Beobachtungen an Aristolochia Clematitis seine früher geäufserte Vermuthung bestätigt, dafs nur der um die Antheren liegende Theil des Gynostemiums dem Connective zuzusprechen sei, der übrige klebrige Theil aber zur Narbe gehöre.

Die ganze Einrichtung der Blüthe weist nach Verf. auch bei dieser Aristolochia darauf hin, dafs nur Wechselbestäubung wirksam sein kann. (Bekanntlich ist in neuerer Zeit Burck für die Selbstbestäubung bei Aristolochiaarten eingetreten.) Zweifellos verschleppen kleine, mückenartige Fliegen genug Pollen in jüngere Blüthen und verlieren ihn da auf den Narbenzapfen, während beim Reifen der Antheren die Narbenflächen vertrocknen und der Griffelkanal verstopft ist.

Ueber die Zeit des Einschlüpfens und Gefangenseins der bestäubenden Fliegen bleibt noch genaueres festzustellen. F. M.

Cl. Hess: Die Niederschlags- und Abflufsverhältnisse im Auffangsgebiete der Thur. Mit einer Karte. (S.-A. aus Heft XIII der Mittheilungen der Thurg. Naturf.-Gesellschaft.)

Die Berechnung der Niederschlags- und der Abflufsmengen für ein bestimmtes Gebiet und die Beziehung zwischen beiden ist vom praktischen Standpunkte aus von grofser Bedeutung. Für das Gebiet der Thur hat der Verf. diese Rechnungen durchgeführt. Der gröfsere Theil der bearbeiteten Stationen hat über 1000 mm Niederschlag bis 2240 (Säntis), die trockenste Station (Niederneunforn) hat immer noch 800 mm jährliche Niederschlagsmenge. Die weiteren Ausführungen zeigen sodann, dafs es einer einzigen directen Strommessung an irgend einer der Hauptstellen des Flusses bedarf, um für den betreffenden Zeitpunkt auch die Durchflufsmengen an den übrigen Stellen angeben zu können. Werden bei verschiedenen Wasserständen Wassermessungen ausgeführt und die zugehörigen Pegelstände abgelesen, so ergiebt sich eine Pegelcurve, aus der zu jedem beliebigen beobachteten Pegelstande die entsprechende Durchflufsmenge entnommen werden kann. Leider sind dem Verf. an directen Messungen nur wenige zugänglich geworden, die wir hier folgen lassen wollen:

Datum	Pegelstand	Abflufsmenge
1888, 16. October . . .	4,60 m	68,0 m³
1888, 15. December . . .	3,84	9,0
1889, 31. Januar	3,78	7,0
1897, 17. November . . .	3,80	8,3
1898, 13. September . .	3,80	6,7

G. Schwalbe.

Literarisches.

Rich. Herm. Blochmann: Die Sternkunde. Gemeinfafslich dargestellt. XVI u. 315 S., 8°, 69 Abbildg., 3 Tafeln, 2 Sternkarten. (Stuttgart 1899, Strecker u. Moser.)

Im Gegensatze zu den in neuester Zeit (in Deutschland) erschienenen recht umfangreichen und deshalb ziemlich kostspieligen Werken über die Himmelskunde will das vorliegende Buch durch seinen niedrigen Preis sich einen grofsen Leserkreis sichern und weite Kreise für die Schönheiten des Sternhimmels interessiren oder das bestehende Interesse durch Wort und Bild befriedigen. Es ist dies eine dankenswerthe Aufgabe. Denn so viel auch in Büchern und Zeitschriften über Astronomie geschrieben wird, so begegnet der Astronom dennoch sehr häufig Zweifeln und Kopfschütteln ob gewisser Forschungsergebnisse, die auf ganz sicherer Grundlage beruhen, wogegen sensationelle Behauptungen (neue Erdmonde) oder kühne Theorien („kritische Tage") zahllose Gläubige finden, einfach weil diese nicht die Gelegenheit haben, sich über die Grundlagen der wahren Wissenschaft selbst zu unterrichten und danach sich ein eigenes Urtheil zu bilden.

Mit dem blofsen Aufzählen von Beobachtungsergebnissen ist es also nicht gethan; dafs diese Vertrauen verdienen, kann nur ein solcher Leser erkennen, der sich

ein richtiges Bild vom Bane der Welt zu machen gelernt hat und die Leistungsfähigkeit der Fernrohre und sonstigen astronomischen Apparate zu schätzen versteht. Diesen vorbereitenden Unterweisungen ist die erste Hälfte der „Sternkunde“ gewidmet. Die Darstellung ist einfach und klar, die zur Erleichterung des Verständnisses heigefügten Zeichnungen sind zweckmäfsig gewählt. Auch die Principien nnd die Constructionen moderner Fernrohre sind durch gute Abbildungen veranschaulicht. Auf gänzlichem Mifsverständnifs eines alten Bildes beruht dagegen die in Fig. 23 gegehene Darstellung eines Manerquadranten.

Im zweiten Theile der „Sternkunde“ giebt der Verf. eine gleichfalls dnrch gute Abbildungen erläuterte Beschreihung der physischen Beschaffenheit der Himmelskörper, sowohl der Glieder unseres Sonnensystemes, in welchem „der nene Planet“ (Eros, Witt) als gleichwerthiges Glied zwischen den grofsen Plaueten Erde nnd Mars anfgeführt ist, wie auch der mannigfaltigen Gebilde des Fixsternhimmels. Dafs auf dem Gebiete der beschreibenden Astronomie eine sehr beschränkende Auswahl getroffen werden mufste, ist begreiflich; immerhin findet der wifsbegierige und verständige Leser einen reichen Stoff zum Nachdenken.

Wenn nnn auch die „Sternknnde“ des Herrn Blochmann in der Darstellung des Stoffes wie in der Ausstattung ein wirklich empfehlenswerthes Werk bildet, so mufs doch auf einzelne Mängel hingewiesen werden, die in einer neuen Auflage zu heseitigen wären. Vor allen Dingen ist zu bemerken, dafs die neueren Beobachtungsergebnisse zu wenig oder gar nicht berücksichtigt sind, namentlich in solchen Fällen, in welchen neue Methoden oder Instrumente eine wesentlich gröfsere Genauigkeit und Sicherheit erreichen liefsen. So ist die Parallaxentafel S. 150 bis 151 veraltet; ebenso ist das Ausrnfungszeichen über die 81 km Geschwindigkeit der Wega in der Gesichtslinie hinfällig (S. 175), da die neueren Potsdamer Beobachtungen (veröffentlicht 1892!) nur 16 km gaben. Allerdings könnte der Herr Verf. einigermafsen damit entschuldigt werden, dafs zuweilen jetzt noch die Znverlässigkeit der alten Beobachtungen des Marsspectrums behauptet wird; aber bezüglich der Sternbewegnngen läfst sich diese Behauptung nicht mehr anfrecht erhalten. Verf. könnte andererseits anführen, dafs bei einigen Sternen (Gr. 1830, Arktur) die scheinbaren Eigenbewegungen mit Rücksicht auf die aufserordentlich grofse Entfernung auf wahre Geschwindigkeiten von mehreren Hundert Kilometer führen. Als Autorität für das Vorkommen chemischer Elemente auf der Sonne wäre wohl Rowland mit mehr Berechtigung zu citiren als Lockyer (S. 175). Vom Jupiter ist nicht anzunehmen, dafs er noch Eigenlicht ansstrahle, auch ist der rothe Fleck nicht als eine Art plutonische Eruption anfzufassen (S. 229), da seine Existeuz nach Denning sich mit mehr oder weniger Wahrscheinlichkeit anf Decennien, ja auf Jahrhunderte (bis zur ersten Anwendung des Fernrohrs) zurückverfolgen läfst. Unter den Kometen, die nach 1884 erschienen sind, hätte aueh der eine oder andere Erwähnnng verdient, z. B. der mehrfache periodische Komet 1889 V Brooks, der plötzlich auf leuchtende Komet 1892 III Holmes. Endlich sei noch daran erinnert, dafs der „Hauptkämpfer der Lehre von der Erhaltung der Energie“, v. Helmholtz, (S. 179) Hermann hiefs, nnd dafs Robert v. Helmholtz dessen ausgezeichneter, leider zu früh verstorbener Sohn war.

Jedenfalls dürfte das vorliegende Buch nach Ausmerzung der erwähnten nnd einiger anderer Ungenauigkeiten, also indem es hinsichtlich der Beobachtnngsergebnisse „anf die Höhe der Zeit“ gehracht wird, als eines der besten Mittel bezeichnet werden zu dcm Zwecke, die Astronomie in weitesten Kreisen popnlär zu machen.

A. Berberich.

R. Semon: Zoologische Forschnngsreisen in Australien nnd dem malayischen Archipel. I. Band: Ceratodus. 2. Lieferung (des ganzen Werkes Lieferung 14). (Jena 1898, Gustav Fischer.)

Das 2. Heft des ersten Bandes, welcher die Anatomie des australischen Lungenfisches Ceratodus hehandeln soll, enthält folgende Arbeiten:

1. Baldwin Spencer: Der Ban der Lnngen von Ceratodus und Protopterus. Die Arbeit beschäftigt sich mit dem feineren Bau der Lungen der Dipneusten, über den bisher nur wenig bekannt war. Die Lnnge von Ceratodus ist derjenigen von Lepidosiren sehr ähnlich nnd steht auf einer viel tieferen Entwickelungsstufe als die von Protopterns. Ans der allgemeinen Vergleichung der Dipnoer-Lnngen mit denen der anderen Wirbelthiere ergiebt sich, dafs man die einzelneu Theile der Lungen hei den verschiedenen Formen von Wirhelthieren im Detail nicht homologisiren kann. Es ist zwar in allen Grnppen, von den Dipnoern und Amphibien an aufwärts eiue gewisse fundamentale Uebereinstimmung vorhanden, aber in den höher entwickelten Lungen jeder verschiedenen Gruppe ist die Specialisirnng so weit gediehen, dafs es unmöglich ist, die einzelnen Elemente zu homologisiren. Bei Protopterus kann man sehen, dafs ebenso viele verschiedene Theile vorhanden sind, welchen man besondere Namen geben könnte, als in der Lnnge der Säugethiere. Es hat eine erhebliche Differenzirung der Lungen stattgefunden, gröfser als bei irgend einem Amphibium, nur dafs diese zur Bildung eines ziemlich complicirten Organes geführt hat, in welchem fünf verschiedene Elemente unterschieden werden können. Von diesen Elementen hat dasjenige, welches Verf. als das füufte bezeichnet, in seinem allgemeinen Anssehen und seinen Beziehnngen eine bemerkenswerthe Uebereinstimmung zu dem Terminalgebilde der Säugethier-Lunge, der sogenannten Lnftzelle oder Alveole, ohwohl heide Bildungen in ihrem histologischen Ban sich sehr von einander nuterscheiden.

2. Richard Semon: Die Entwickelung der paarigen Flossen des Ceratodns Forsteri. Die Untersuchung ist eine Fortsetzung der Arbeit des Verf. im ersten Heft dieses Bandes über die äufsere Entwickelung des Ceratodus Forsteri und behandelt eingehend die ersten Anlagen der Brust- nnd Bauchflossen, die Entwickelung der Mnskeln und Nerven der Flossen, die Differenzirung des Flossenskelettes und die secundären Lageveränderungen der Flosseu. Das Skelet der Ceratodus-Extremität entsteht als eine einheitliche Bildung nnd verharrt dauernd in diesem Zustande. Sie hefindet sich im Stadinm des Ueherganges vom Rnder- nnd Steuerapparat zum Kriechorgan. Denn Ceratodus, der zwischen dem Pflanzengewirr auf dem Boden der anstralischen Flüsse seiue Nahrung sucht, ist ein schlechter Schwimmer, liegt meist still auf dem Boden und schiebt sich mit seinen Flossen über den Boden hin fort. Für diesen Gebrauch der Flossen spricht auch durchaus die Art und der Ort ihrer Anheftung und ihre Stellung. Zum Kriechen aufserhalb des Wassers im Trockenen ist der Ceratodus nicht fähig. Ein besonderes Kapitel der Arbeit hehandelt die Ceratodusflosse und das Archipterygium, die sogenannte Extremitätentheorie, worin Verf. zu dem Schlufs kommt, dafs vom morphologischen wie physiologischen Gesichtspnnkt die Gegenbaursche Ahleitung der paarigen Extremitäten von Kiemenhögen sehr viel mehr Wahrscheinlichkeit für sich hat als die Seitenfaltentheorie. —r.

K. W. v. Dalla Torre: Die Alpenflora der österreichischen Alpenländer, Südbayerns und der Schweiz. Nach der analytischen Methode zugleich als Handbuch zu dem vom D. und Oe. Alpenvereine herausgegehenen Atlas der Alpenflora. (München 1899, J. Lindauer.)

Der Zweck des Buches ist in dem Titel vollständig angegehen. Der Verf. hat sich die Anfgahe gestellt, den

in den hohen Alpen weilenden Naturfreund zur Bestimmung und Kenntnifs der ihm begegnenden Blüthenpflanzen zu leiten. Er behandelt daher nur die in den hohen Alpen auftretenden Arten, nicht die der Ebene und niederen Bergregiou. Er nimmt demnach alle Pflauzenarten auf, welche in der subalpinen und alpinen Region zu Hause sind, sowie auch die charakteristischen, auffälligen Formen der Thalregion und die alpinen Formen der Thal- und Ebenenpflanzen, während er, wie er sagt, das „Proletariat der gemeinsten Ubiguisten" principiell ausschliefst.

Verf. giebt zunächst eine dem schon etwas vorgeschrittenen Pflanzenfreunde sehr willkommene Uebersicht der wichtigsten Landes- nnd Localfloren der österreichischen Alpenländer, Südbayerns nnd der Schweiz. Dann folgt die erste Tabelle zum Bestimmen der Familien und Gattungen nnd darauf die zweite Tabelle zum Bestimmen der Arten innerhalb der Gattungen. Bei jeder Art wird aufser der in der Form der analytischen Bestimmungstabelle gegebenen Beschreibung noch die Verbreitung innerhalb des Gebietes und die Blüthenzeit angegeben. Bei jeder Art wird anfser dem wissenschaftlichen, lateinischen Namen noch ein deutscher Name genannt, was vielen Liebhabern der Alpenblumen sehr willkommen ist. Bei denjenigen schwierigeren Gattungen, von denen genaue Bearbeitungen vorliegen, wird auf diese hingewiesen, ohne dafs jedes mal die minutiösen, deu Anfänger nur verwirrenden Unterscheidungen der seltenen Arten aufgenommen siud, wie z. B. bei Orobanche oder Rosa. Bei vielen Gattungen werden auch die interessanteren Bastarde genannt. So ist das Buch einem jeden Naturfreunde willkommen zur Bestimmung der typischen Alpenblumen. P. Magnus.

E. Valenta: Photographische Chemie nnd Chemikalienkunde. I. Theil. Anorganische Chemie. (Halle a. S. 1898, W. Knapp.)

Der Verf. hat es unternommen, eiu Gebiet, das von ihm selbst manche Förderung erfahren hat, im Zusammenhange darzustellen, und zwar von dem allein richtigen Gesichtspunkt aus, dafs die bei den photographischen Vorgängen sich abspielenden Processe nur Specialfälle allgemeinerer chemischer Erscheinungen sind. Er behandelt also, indem er einige Kenntnifs der photographischen Processe voraussetzt, seinen Stoff nach dem in chemischen Lehrbüchern gewohnten Gang, nnd flicht dahei überall an der passenden Stelle die für die Photographie wichtige Eigenschaft oder Anwendung der Stoffe ein. Oft giebt er, wo sie hingehören, specielle Arbeitsvorschrifteu, ohne sich jemals in das trockene Receptensammeln zu verlieren, das die photographischen Bücher so oft kennzeichnet. Das Buch ist in gleicher Weise geeignet, Chemiker in das specielle Gebiet der photographischeu Chemie einzuführen, wie Photographen die zum Verständnifs der von ihnen gehandhabten Processe nothwendigen Grnndlagen zu geben. Fm.

Vermischtes.

Im weiteren Verfolge seiner Versuche über das Eindringen der X-Strahlen in den Schatten eines nndurchlässigen Schirmes, wodurch hinter dem Schirme befindliche Elektroskope entladen werden (vergl. Rdsch. 1896, XI, 446), hat Herr Emilio Villari, neue Versuche angestellt, welche zeigen, dafs es die von der Seite her hinter den Schirm gelangende, von den X-Strahlen modificirte Luft ist, welche die Entladung veranlafst. Die Versuche wurden zum grofsen Theil mit verschiedenen Röhren ausgeführt, die den Knopf des geladenen Elektroskopes umgaben und iu mannigfacher Abänderung einen verschiedenen Einflnfs anf die entladende Wirkung der ans einer birnförmigen Crookesschen Röhre herkommenden Strahlen zeigten. Herr Villari fafst das Ergehnifs seiner Versuche wie folgt zusammen: Die Entladnng eines Elektroskopes durch die Wirkung der X-Strahlen rührt von der durch sie erregten Luft her. Ein Elektroskop im vollen Schatten der X-Strahlen entladet sich dnrch die umgebende Luft, welche, von diesen erregt, schnell in den Schatten hinein diffundirt. Wenn man daher zwischen das Elektroskop und die Crookessche Röhre eine Glas- oder Zinkröhre bringt, welche die seitlichen, divergirenden Strahlen ahhält, so verlangsamt sich die Entladung sehr; sie verlaugsamt sich ebenso, wenn man über die Kugel des Elektroskopes eine beliebige Röhre stellt, die, den X-Strahlen zugekehrt, die erregte, seitliche Luft abhält; noch mehr verlangsamt die Entladung eine enge Röhre, weil sie weniger Luft enthält, die erregt werdeu kann. Wenn die Elektroskopkugel mit einem dünnen Deckel aus Aluminium oder Papier, der sie gut schliefst, in den vollen Strahlenschatten gebracht wird, entladet sich das Elektroskop unter ihrer Wirkung, indem sie, gleichsam gebeugt oder auf irgend eine Weise zerstrent, in den Deckel zu dringen scheinen, der sich im Schatten befindet. Wendet man einen gleichen Deckel aus dickem Blei an, so hört die Entladung auf. Bedeckt man das geladene Elektroskop mit einer isolirten Zinkröhre, so nimmt diese durch Influenz innen die entgegengesctzte, aufsen die gleiche Ladung an. Setzt man sie den X-Strahlen so aus, dafs diese in die Röhre dringen, so entladen sie dieselbe schnell von der äufseren homologen Elektricität und das Elektroskop sinkt wegen der stärkeren Influenz der inneren Ladung der Röhre nm einige Grade, gleichsam als entlade es sich; dann folgt eine langsame, wirkliche und gleichmäfsige Entladung des Elektroskopes durch die von den X-Strahlen erregte Luft in der Röhre. Das erste Sinken des Elektroskopes kann man auch hervorrufen, wenn man die änfsere Elektricität der Röhre mit dem Finger oder einer Flamme entladet. Dasselbe geschieht mit einer Paraffinröhre. Durch Ahleitung der äufseren Elektricität sinkt erst das Elektroskop, dann folgt die langsame, stetige Entladung durch die Luft. Fehlt diese, wenn z. B. ein Paraffinblock den Knopf und Stiel des Elektroskopes einhüllt, dann fehlt die langsame, wirkliche Entladung, und man hat nur das erste schuelle Absinken. (Atti R. Accad. dei Lincei Rendic. 1898, Ser. 5, Vol. VII (2), p. 261.)

Eine gewisse chemische Wirkung der X-Strahlen hatte Herr P. Villard schon im vorigen Jahre am Bariumplatincyanür nachweisen können, welches unter dem Einflufs dieser Strahlen braun wird und seine Fluorescenzfähigkeit verliert, aber seine ursprüngliche Farhe und das frühere Fluorescenzvermögen wieder gewinnt, wenn es vom Licht hestrahlt wird. In diesem Versuche war die Wirkung des Lichtes genau entgegengesetzt derjenigen der X-Strahlen; das Licht zerstörte den durch die X-Strahlen hervorgebrachten Effect. Dieser Antagonismus zeigt sich nach den nenesten Versuchen des Herrn Villard viel ausgesprochener an photographischen Bromsilbergelatineplatten. Wird eine solche von X-Strahlen so lange beschieuen, dafs sie heim Hervorrufen vollkommen geschwärzt erscheinen würde und exponirt man vor dem Hervorrufeu einige Augenblicke lang die eine Hälfte der Platte dem Tageslichte oder einer künstlichen Lichtquelle, so wird uach dem Hervorrufen die nicht beschienene Hälfte schwarz, während die belichtete Hälfte grau oder selbst ganz weifs bleibt. Herr Villard beschreibt mehrere mannigfach modificirte Versuche, in denen dieser Antagonismus sehr deutlich zu Tage tritt, auf welche jedoch hier nur hingewiesen sei unter Hervorhebung des Versuches mit spectral zerlegtem Licht, von dem nach vorausgegangener Bestrahlung mit X-Strahlen eine Wirkung am brechbaren Ende nnd eine zweite am rothen Ende anftritt, während die Mitte ohne Wirkung bleibt. Diese Versnche sollen weiter fortgesetzt werdeu. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 237.)

Ueber den Durchgang der Elektricität durch kleine Oeffnungen hat Herr A. Garbasso dem Congresse italienischer Physiker folgende Mittheilung gemacht: Wenn man in eine Glaskugel etwas siedendes Wasser thut und dann in ihr eine halbe Minute lang einen Schwefelfaden verbrennen läfst, so sinkt der Druck um 5 bis 10 cm Quecksilber und der eingeschlossene Dampf nimmt das Aussehen einer röthlichen, ziemlich dichten Wolke an. Bringt man dann einen elektrisirten Leiter in diese Wolke hinein, so verschwindet sie sofort. Dies ist bereits von Lodge beobachtet worden. Wenn man aber den Leiter mit einem Glasrohre umgiebt, so dafs die Wolke mit der elektrisirten Oberfläche nicht in Berührung kommen kann, wird die Wirkung aufgehoben. Hingegen hat die Glasröhre nicht die geringste Wirkung, wenn sie einige feine Spalten besitzt; diese können so fein sein, dafs sie viele Tage lang eine Druckdifferenz von 60 oder 65 cm Quecksilber an beiden Oberflächen des Glases aushalten können. Umkleidet man mit einer dieser gespalteten Röhren eine Elektrode eines elektrischen Eies, so ändert sich diese Entladung kaum; nur scheint in einigen Fällen der Widerstand ein klein wenig vermehrt. (Il nuovo Cimento. 1898, Ser. 4, Vol. VIII, p. 265.)

Bei seinen Versuchen, welche den Weg ermitteln sollten, auf dem die Pflanze aus der aufgenommenen Kohlensäure die höheren Kohlenstoffverbindungen aufbaut, hatte Herr Ad. Lieben vor einiger Zeit die Reduction der Kohlensäure bei gewöhnlicher Temperatur studirt (Rdsch. 1895, X, 507) und gezeigt, dafs, wenn Kohlensäure durch nascirenden Wasserstoff reducirt wird, stets Ameisensäure als einziges Reductionsproduct entsteht. Ohne hieraus schliefsen zu wollen, dafs auch in der Pflanze dasselbe Product angetroffen werden müsse, schien es ihm doch von Interesse, zu prüfen, ob in grünen Pflanzen allgemein Ameisensäure enthalten sei. Herr Lieben unterzog daher Blätter verschiedener Bäume und Wiesengras in angesäuertem Wasser der Destillation und konnte ausnahmslos Ameisensäure, Essigsäure, sowie sehr kleine Mengen einer höheren Säure constatiren; er fand weiter bei der Prüfung der Destillate auf neutrale Producte Methylalkohol und nach längerem Stehen der grünen Pflanzentheile im angesäuerten Wasser auch Aethylalkohol. Nach Abschlufs dieser Untersuchung überzeugte sich Herr Lieben, dafs schon 1882 die beiden Säuren von Bergmann und der Alkohol noch früher von Maqueune qualitativ nachgewiesen waren; aber Ersterer hatte auch bereits dem Bedenken Ausdruck gegeben, dafs die Ameisensäure und somit auch die Essigsäure sowie der Methylalkohol von einer Einwirkung des angesäuerten Wassers auf die Kohlenhydrate der Pflanzentheile herrühren können. Herr Lieben hat zur Prüfung dieses Bedenkens eine Reihe vergleichender Versuche ausgeführt, deren Ergebnisse sich wie folgt resümiren lassen: „Stellt man die bei Untersuchung der flüchtigen Säuren erhaltenen Resultate, wie sie bei der Destillation von Blättern und andererseits bei der von Kohlenhydraten mit angesäuertem Wasser erhalten worden sind, einander gegenüber, so ergiebt sich gewissermafsen als Differenz, dafs nur für die Essigsäure ausreichender Grund vorhanden ist, ihr Vorkommen in den Blättern anzunehmen. Ebenso kann das Vorkommen von Methylalkohol oder Methylestern in Wiesengras wie Baumblättern als erwiesen gelten.“ Diese Körper würden hiernach zu den einfachsten Kohlenstoffverbinduugen im Pflanzenreich zu rechnen sein. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften 1898, Bd. CVII, Abth. II b, S. 383.)

An der Universität Greifswald wird auch im laufenden Jahre, und zwar vom 10. bis zum 28. Juli, ein Ferienkursus stattfinden, der insbesondere Lehrern und Lehrerinnen Gelegenheit zur Fortbildung geben und Ausländern die Kenntnifs der deutschen Sprache und Literatur vermitteln soll. Unter den Lehrgegenständen seien hier nur die naturwissenschaftlichen hervorgehoben: Prof. Landois über Bau und Thätigkeit der Stimm- und Sprachorgane. — Prof. Credner über ausgewählte Kapitel der physischen Erdkunde; ferner geographische Excursionen. — Prof. Richarz Experimentalvorträge über Elektricität und Magnetismus. — Dr. Ziegler und Dr. Starck Uebungen im Experimentiren mit physikalischen Unterrichtsapparaten. — Prof. Schütt über die innere Organisation der Pflanze mit mikroskopischen Demonstrationen.

Eine Vollkarte zum Besuche sämmtlicher (über 20) Vorlesungen und Uebungen kostet 20 Mark; Karten zu Einzelvorlesungen 3 Mark. — Nähere Auskunft wird ertheilt auf Anfragen unter der Adresse: Ferienkurse Greifswald, oder von den Herren Proff. Seeck, Credner, Siebs.

Ernannt: Privatdocent der Geographie Dr. Erich von Drygalski zum aufserordentlichen Professor an der Universität Berlin. — Privatdocent Dr. Kunz-Krause (Lausanne) zum ordentlichen Professor der Physik an der thierärztlichen Hochschule Dresden. — Dr Klockmann, Professor der Mineralogie an der Berg-Akademie Klausthal zum etatsmäfsigen Professor der technischen Hochschule in Aachen. — An der Harvard University Herr William Morris Davis zum Professor der Geologie, Herr Robert Tracy Jackson zum aufserordeulichen Professor der Paläontologie und Herr Jay Backus Woodworth zum Docenten der Geologie.

Habilitirt: Dr. Weinland für pharmaceutische Chemie an der Universität München.

Gestorben: Der Botaniker Naudin, Mitglied der Pariser Akademie, 83 Jahre alt. — Am 15. März in Indianapolis der Geologe Professor John Collett, 71 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Die Fortschritte der Physik im Jahre 1897, II. Abtheilung von Richard Börnstein (Braunschweig 1898, Friedr. Vieweg & Sohn). — Die Fortschritte der Physik im Jahre 1897, III. Abtheilung von Richard Assmann (Braunschweig 1898, Friedr. Vieweg & Sohn). — Beiträge zur Biologie der Pflanzen VIII, 1 (Breslau 1898, J. U. Kern). — Ueber Zellen und Syncytieubildung. Studien am Salmonideneikern von Wilhelm His (Leipzig 1898, Teubner). — Untersuchungeu über Verdauung und Stoffwechsel der Fische von Karl Knauthe (S.-A.). — Analogy between the Cathodic Rays and those of Röntgen by Prof. A. Battelli (S.-A.). — Sulla velocitá delle onde hertziane per Dr. V. Boccara ed A. Gandolfi (S.-A.). — Einflufs der Höhenlage auf den Hochofenprocefs (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Der Komet Swift geht am 12. April nur etwa 5′ weit vom Sonnenrande vorüber; ihn am Tage beobachten zu können, wird bei seiner mäfsigen Helligkeit kaum möglich sein.

Der periodische Komet Tuttle ist auf der nördlichen Halbkugel nur noch kurze Zeit zu beobachten; dagegen werden im Juni die Sichtbarkeitsverhältnisse für die Südhalbkugel günstig werden. Die geringste Entfernung von der Erde findet Ende Mai statt und beträgt nicht weniger als 255 Mill. Kilometer. Die von Herrn Dr. J. Rahts berechneten, verbesserten Bahnelemente sind:

T = 1899 Mai 4,5512 M. Z. Berlin
ω = 206° 39′ 9,4″
Ω = 269 49 53,6 } 1900,0
i = 54 29 16,3
e = 0,821712
q = 1,019130
Umlaufszeit = 13,6667 Jahre.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 22. April 1899. Nr. 16.

Neue Planetoiden des Jahres 1898.

Von A. Berberich.

Die Entdeckungen neuer, kleiner Planeten sind im Jahre 1898 etwas zahlreicher gewesen, als im vorhergegangenen Jahre, und zwar geschahen sie sämmtlich in der zweiten Hälfte von 1898. In den ersten sechs Monaten wurde kein Planet, der bis dahin unbekannt war, gefunden, obwohl manche photographische Aufnahmen behufs Aufsuchung älterer Planeten gemacht worden sind. Von den im Spätherbste in Heidelberg entdeckten Planeten sind die meisten so schwach gewesen, dafs sie nirgends beobachtet worden sind. Es bleibt somit als Ergebnifs der photographischen Planetenforschung die Thatsache bestehen, dafs nur noch vereinzelte derartige Gestirne, die 12. Gr. oder heller werden können, bis jetzt der Auffindung entgangen sind. Die Planeten des Vorjahres sind:

433 Eros	entdeckt	von	G. Witt	am	13. Aug.
434 Hungaria	„	„	M. Wolf	„	11. Sept.
435 (*DS*)	„	in	Heidelberg	„	11. „
436 (*DT*)	„	„	„	„	13. „
DP	„	von	A. Charlois	„	16. Juli
DU	„	„	„ „	„	8. Nov.
DV	„	in	Heidelberg	„	6. „
DW	„	„	„	„	6. „
DX	„	„	„	„	6. „
DY	„	„	„	„	13. „
DZ	„	„	„	„	19. „
EA	„	„	„	„	19. „
EB	„	von	Coddington	„	14. Oct.
EC	„	„	„	„	14. „
ED	„	„	A. Charlois	„	8. Dec.

An den photographischen Aufnahmen in Heidelberg waren aufser dem Director des astrophysikalischen Observatoriums, Prof. M. Wolf, noch die Herren Dr. Schwassmann (*DV* und *EA*) und Dr. Villiger aus München (*DW* bis *DZ*) betheiligt.

Der Planet *ED* ist die hundertste derartige Entdeckung des Herrn Charlois; 92 unter seinen Planeten haben definitive Nummern erhalten, von 4 weiteren sind Kreisbahnen bekannt, nicht berechnet sind die Bahnen eines 1893 entdeckten Planeten, sowie die der obigen Planeten *DP*, *DU* und *ED*. Am nächsten kommt Herr J. Palisa in Wien mit 83 Planeten; davon ist der letzte 326 Tamara im März 1892 entdeckt. Hierauf würde C. H. F. Peters, der verstorbene Director der Sternwarte zu Clinton, New York, folgen, der mit Nr. 287 Nephthys (Aug. 1889) 48 Planetoiden entdeckt hat. Aehnlich ist die Zahl der in Heidelberg entdeckten Planeten; doch haben von diesen nur 37 endgültige Nummern erhalten können; für 6 andere sind nur Kreisbahnen gerechnet; eine beträchtliche Anzahl der Heidelberger Planeten ging wieder verloren, weil keine weiteren Beobachtungen angestellt worden sind. Ueberhaupt wären nur ganz wenige dieser Gestirne gesichert worden, wenn nicht Herr J. Palisa in Wien sich ihrer mit gröfstem Eifer angenommen und die zur Bahnbestimmung erforderlichen Beobachtungen geliefert hätte. Herr Palisa ist einer der wenigen Astronomen, die von der fortgesetzten Erforschung der Planetoidenregion noch wichtige Entdeckungen erhofft haben; diese Hoffnung ist durch den Planeten 433 Eros glänzend gerechtfertigt worden.

Ueber dieses merkwürdige Gestirn, dessen Spuren nachträglich auf mehreren Himmelsaufnahmen der Harvardsternwarte aus den Jahren 1893 bis 1896 aufgefunden worden sind, wurde schon ausführlich in dieser Zeitschrift (XIII, 529) berichtet; ebenso über den Planeten 434 Hungaria (XIII, 607), dessen interessante Bahn ohne die (bis 6. Januar 1899 reichenden) Beobachtungen Palisas unbekannt geblieben wäre. Bezüglich des Planeten 435 wäre zu erwähnen, dafs seine Bahn nahe zusammenfällt mit der des Planeten (126) Velleda; die Elemente sind nämlich:

Planet	π	Ω	i	e	a
126	354,5°	23,0°	1,9°	0,155	2,452
435	348,8	23,4	2,9	0,106	2,439

Die Planeten 436 und *DP* zeichnen sich durch stark gegen die Erdbahn geneigte Bahnen aus; gleiches dürfte auch bei einigen der Heidelberger Novemberplaneten der Fall sein (so bei *EA*, für den eine Kreisbahn $i = 27{,}4°$ ergab, mehr als für irgend einen anderen Planetoiden, Nr. 2 Pallas ausgenommen). Ueberhaupt ist es von vorn herein wahrscheinlich, dafs die Mehrzahl der noch ihrer Entdeckung harrenden, helleren Planetoiden in ahnormen Bahnen laufen wird.

Was versteht man unter ahnormen Planetenbahnen? Der Begriff einer normalen Planetenbahn existirt eigentlich erst seit Copernicus. Dieser grofse Reformator der Himmelskunde zeigte, wie einfach sich die Vorstellung von der Bewegung der Planeten gestaltet, wenn man annimmt, dafs diese Himmelskörper in Kreisen um die Sonne laufen und dafs die Erde selbst nichts anderes als ein die Sonne umkreisender Planet ist. Durch langjährige und mühevolle Studien hat kaum ein Jahrhundert später

Kepler aus Tychos sorgfältigen Beobachtungen die bekannten Gesetze abgeleitet, wonach die Planetenbahnen keine Kreise, indessen doch kreisähnliche Ellipsen sind. Als im März 1781 Wilhelm Herschel ein bewegliches Gestirn entdeckte, hielt man dasselbe erst für einen Kometen; dafs es ein Planet (Uranus) sei, folgerte man nur aus der kreisähnlichen Bahn, die sich als schliefsliches Resultat mehrfacher Berechnungsversuche ergab. Vor 1781 war eben noch nie ein Planet entdeckt worden. Dafs der Uranus im Aussehen von den Kometen sich unterschied, war mit den damaligen Fernrohren nicht so sicher zu entscheiden und galt auch als nebensächliches Moment. Man hat daher ebenfalls den ersten der kleinen Planeten, die am 1. Januar 1801 von Piazzi entdeckte Ceres anfänglich, einen „Kometen" genannt, allerdings einen „sonderbaren"; einige Astronomen glaubten ja auch eine Nebelhülle zu erkennen, die natürlich nur von der Mangelhaftigkeit ihrer Fernrohre erzeugt war und in Wirklichkeit nicht vorhanden ist. Auch hier hat erst die Erkenntnifs der Bahnform, einer kreisähnlichen Ellipse, die Planetennatur des neuen Gestirns aufser Frage gestellt. Aber schon im nächsten Jahre wurden wieder Zweifel rege, als bei dem zweiten Planetoiden, der Olbersschen Pallas, sich die Bahn als eine recht stark excentrische Ellipse herausstellte, die noch dazu die Erdbahnebene unter dem abnorm steilen Winkel von 35° kreuzte, während bis dahin die gröfste Bahnneigung von 7° dem Planeten Merkur zukam. Die älteren Planeten bewegten sich stets in einer engen Zone zu beiden Seiten der Ekliptik, der Erdbahnprojection am Himmel, wogegen die Pallas sich weit von dieser Linie entfernt. Indessen wurde noch ein Grund für die Planetennatur des Paares Ceres-Pallas und des Uranus geltend gemacht und schliefslich als ausschlaggebend angesehen. Die Abstände der übrigen Planeten von der Sonne bildeten eine ziemlich regelmäfsige Reihe, gewöhnlich nach ihren „Erfindern" die Titius-Bodesche Reihe genannt. Diese hatte aber ein Glied, das einem Planeten zwischen Mars und Jupiter entsprechen würde und gerade in dem (mittleren) Abstande dieses hypothetischen Planeten liefen Ceres und Pallas um die Sonne, wenn auch in Bahnen sehr verschiedener Form und Lage. Der Uranus dagegen pafste als folgendes Glied ganz gut in die Fortsetzung jener Reihe.

So hatte man nun für die Planetoiden in der Zone zwischen Mars und Jupiter eine mittlere Distanz von 2,7 bis 2,8 Erdbahnradien. Die folgenden, seit 1845 sich häufenden Entdeckungen lieferten anfänglich auch vorwiegend Planeten ähnlichen Abstandes. Allein die Ausnahmen blieben nicht aus. Man entdeckte Planeten, die ungewöhnlich nahe waren, wogegen andere sich als Nachbarn des fernen Jupiter erwiesen. Sowohl aufgrund der Olbersschen Vermuthung des Zerfalls eines gröfseren Planeten in Trümmer als nach der Laplaceschen Theorie, wonach die Entwickelung eines Ringes in einen Planeten aus unbekannter Ursache verhindert worden sei, erwarteten die Astronomen die Planetoiden alle in nahe gleicher Entfernung von der Sonne zu finden. Man war deshalb sehr überrascht, Glieder dieser Gruppe über fast den ganzen Raum zwischen der Mars- und Jupiterbahn vertheilt zu sehen. Immerhin blieb aber noch, wenn man die mittleren Abstände inbetracht zog, sowohl gegen die Mars- als gegen die Jupiterbahn ein nicht geringer Zwischenraum und man konnte es als abnorm ansehen, wenn einmal ein Planetoid in stark excentrischer Bahn in diesen Zwischenraum weit hineinlief. Die Gelehrten gelangten daher allmälig zu einer schematischen Begrenzung der ganzen Gruppe und erklärten weiteres Suchen für zwecklos. Diesem künstlichen Schema entgegen hat das Jahr 1898 bewiesen, dafs es noch etwas „abnormes" zu entdecken giebt, dafs nämlich die Marsbahn überhaupt nicht die Grenze der Planetoidenzone ist. Aber auch die vorangehenden Jahre haben manchen Fund geliefert, der sich bei näherer Erwägung als wissenschaftlich sehr werthvoll erweist und deshalb besonders gewürdigt zu werden verdient. Einige unter ihnen ermöglichen eine wesentlich genauere Bestimmung der Entfernung der Erde von der Sonne und dadurch auch aller Dimensionen im Sonnensystem; andere erfahren von seiten des Jupiter starke Modificationen ihrer Bewegungen und eignen sich deshalb zur schärferen Ermittelung der Attractionskraft, d. h. der Masse dieses gröfsten Planeten. An manche Glieder der Gruppe knüpfen sich interessante Fragen hinsichtlich ihrer Helligkeit. Es kommt vor, dafs Planetoiden bei einer Beleuchtungsphase, ähnlich der des Mondes vier Tage vor dem Vollmond, kaum ein Viertel der Lichtstärke zeigen, die sie im Volllichte besitzen, wenn sie der Sonne gerade gegenüber stehen.

Unter den vor 1898 entdeckten Planetoiden kennt man 16, deren geringste Entfernungen von der Sonne höchstens 1,8 Erdbahnradien betragen. Die kleinsten Perihelabstände gehören den Planeten 323 Brucia (unter 1,56), 391 Ilmatar (1,60), 132 Aethra (1,66) und 228 Agathe (1,67) an. Die kleinste und gröfste Entfernung des Mars von der Sonne betragen 1,38 bezw. 1,667 Erdbahnradien. Es ist nun auffällig, dafs von der Sonne aus gesehen die Perihelien jener 16 Planeten mit wenigen Ausnahmen in ähnlicher Richtung liegen wie das Marsperihel; sie liegen durchschnittlich nur 54° östlich oder westlich von diesem. Direct gegenüber liegt das Perihel der Aethra; das von Planet 290 differirt um 141°, das von Planet 344 um 113° und das von 265 um 106°. Schliefst man diese vier Planeten aus, so ist die durchschnittliche Differenz der Perihelrichtung nur 27°. Da nun noch die meisten dieser Perihelien weit über oder unter der Ekliptik liegen, so dringt kein einziger der 16 sonnennächsten Planeten in die Marshahn ein; in dieser Hinsicht bildet der Planet 433 Eros die erste Ausnahme. Bemerkenswerth ist die Thatsache, dafs diese 16 Bahnen fast sämmtlich gegen die Ekliptik stark geneigt sind; nur bei 228 Agathe ist der Neigungswinkel i klein (2,5°), bei

422, 341, 220 und 421 hat i die mittlere Gröfse 6,5°, bei den übrigen Planeten liegt i zwischen 10,2° und 25,6° und beträgt durchschnittlich 20°. Die Folge der starken Bahnneigung ist, dafs die Planeten die Ekliptikalgegenden sehr rasch durcheilen und sich fast stets in hohen nördlichen oder tiefen südlichen Sternbildern aufhalten. Aus diesem Grunde ist auch Eros der Entdeckung so lange entgangen und andere sonnen- und erdnahe Planetoiden, die in abnormen Bahnen laufen, mögen noch jetzt der Auffindung harren.

Ziemlich viele der im jetzigen Jahrzehnte entdeckten Planeten gehören der äufsersen Grenzzone an oder gelangen wenigsteus zeitweilig in diese hinein. Ihre Bewegungen erfahren durch den Jupiter bedeutende Störungen, die besonders stark anwachsen bei dem 1893 zum zweiten male entdeckten Planeten 175 Andromache (Rdsch. 1895, X, 1), ferner bei 325 Heidelberga, 372, 408, 319 und noch einigen anderen. Auch der letzte Heidelberger Planet *EA* scheint hierher zu gehören. Da die Zahl der Neuentdeckungen jetzt nachgelassen hat, kann die specielle Untersuchung derartiger interessanter Gestirne unternommen werden, die jedenfalls werthvolles Material für die genaue Ermittelung der Massen im Sonnensysteme liefern wird.

H. Graf zu Solms-Laubach: Weizen und Tulpe und deren Geschichte. Mit 1 Tafel in Handcolorit. (Leipzig 1899, Arthur Felix.)

Die beiden Abhandlungen, die in dieser Broschüre vereinigt sind, haben weiter nichts gemeinsames, als dafs die beiden Kulturpflanzen, um die es sich handelt, „als Principes, als Führer ihrer Kategorien", angesehen werden können. „Denn wie der Weizen die erste aller Brotfrüchte, so ist die Tulpe, historisch betrachtet, der ersten und wichtigsten Blumen eine, die, von fernher gekommen, zur Verschönerung unserer Gärten dienen."

Die Herkunft unserer Brotgetreide ist wohl das schwierigste Problem, das die Geschichte unserer Kulturpflanzen darbietet. Um die Discussion über diese Frage von neuem in Flufs zu bringen, wurde die vorliegende Abhandlung über den Weizen veröffentlicht. Verf. legt damit der allgemeinen Kritik das Bild vor, welches er sich „von diesem fundamentalen Procefs der gesammten Kulturgeschichte, diesem descendenztheoretischen Experimente in grofsem Stil, zu dem leider die Beobachtungsjournale so gut wie verloren sind", gemacht hat.

Von den vier Sectionen des Genus Triticum: Agropyrum, Aegilops, Entriticum und Secale, kommt hier nur Entriticum inbetracht. Körnicke unterscheidet als Arten der Eutriticumgruppe nur Triticum vulgare, T. polonicum und T. monococcum. Aber sein T. vulgare zerlegt er in sechs verschiedene Unterarten, von denen zwei, T. spelta und T. dicoccum, sich durch glatt brechende Spindel und fest eingeschlossene Früchte auszeichnen, während die anderen, T. vulgare, T. compactum, T. turgidum und T. durum mit zäher Spindel und ausfallenden Früchten versehen sind. Verf. stimmt dieser Eintheilung im Princip bei, meint aber, dafs die sechs Gruppen des T. vulgare einander nicht gleichwerthig seien und daher in Species untergeordneten Ranges aus einander gelegt werden sollten.

Eingehend erörtert Verf. nun die Beobachtungen und Versuche über Bastardirung, aus denen sich ergiebt, dafs zwischen Aegilops und allen Sorten des Triticum vulgare sexuelle Affinität besteht. Dafs diese auch nach anderen Richtungen über den Rahmen der Eutriticumgruppe hinausgreift, beweisen im übrigen die Bastarde, die zwischen Weizen und Roggen erzogen worden sind. Aus dem Ergebnifs der Kreuzungsversuche kann man schliefsen, dafs die fraglichen Weizenformen sich hinsichtlich ihres Entstehungsalters in folgender Weise gruppiren: Triticum monococcum — T. dicoccum — T. spelta — T. vulgare, durum, turgidum, polonicum. T. monococcum würde sich zuerst von dem Stamm abgezweigt haben. Diese Form ist auch die einzige, die mit Sicherheit im wilden Zustande bekannt ist. Das wilde T. monococcum (T. boeoticum Boiss.) findet sich in Griechenland, Serbien, Kleinasien und Mesopotamien. In diesen Gegenden hat man denn auch die Heimath der übrigen Formen der Gruppe gesucht. Godrons Schlüsse bezüglich des Klimas, in dem der wilde Weizen gelebt haben mufs, führen auch auf Kleinasien, Mesopotamien und vielleicht Aegypten. Die Schlufsfolgerung ist aber nicht genügend begründet. Man kann höchstens so viel sagen, dafs die Heimath des Weizens weder in den Tropen, noch in Europa gesucht werden darf, sondern, dafs sie weiter im Osten, in Asien, gelegen haben mufs.

Für das ungeheure Alter unserer Brotgetreide spricht nicht am wenigsten der Umstand, dafs sie notorisch bei den ältesten Kulturvölkern in den frühesten Zeiten kultivirt wurden und mit eigenen Wortstämmen bezeichnet werden. In China geht die Weizenkultur, wie Verf. zeigt, ins dritte, in Aegypten ins vierte Jahrtausend v. Chr. hinauf. Es ist wenig wahrscheinlich, dafs in jenen entlegenen Epochen der Weizen aus Westasien und Aegypten nach dem isolirten, zu Lande durch weite Wüsten und Steppen geschiedenen, zur See nur auf weitem Umwege erreichbaren China gebracht worden sein sollte. Will man nun nicht einen polyphyletischen Ursprung der Kulturpflanze annehmen, so bleibt nur die Möglichkeit, dafs die jetzt weit von einander entfernt wohnenden Völker sie aus früheren, einander benachbarten Wohnsitzen mitgebracht haben. Da ergiebt sich denn, dafs wir Grund zu der Annahme haben, dafs das einzige, noch im wilden Zustande bekannte Glied des Entriticumstammes, Triticum monococcum, ursprünglich nicht an seinen heutigen Fundorten wuchs, sondern aller Wahrscheinlichkeit nach gewandert ist. Die Betrachtung der Veränderungen, die die Pflanzenwelt Europas während der Tertiär- und Quartärzeit erfahren hat, ergiebt, dafs die Flora Mitteleuropas ihren wesentlichen Charakter durch die Abkömmlinge

Centralasiens erhält, die von Osten und Westen (wohin sie über das Mittelmeer gelangt waren) nach der Eiszeit eiurückteu. „Es ist nun nach jeder Richtung hin überaus wahrscheinlich, dafs das Triticum monococcum zu dieser von Osten nach Westen gewanderten Florengenossenschaft gehört, und dafs also die Wiege unseres Eutriticumstammes in Centralasien gestanden habe. Seiu Verbreitungsgebiet liegt gerade in jenen Gegenden, durch welche der Strom dieser Wanderungen vornehmlich gegangen ist; ausschliefslich, so lange die Seen und Steppen des heutigen Rufslands noch uupassirbar waren. . . ." Aber auch die jüngeren Weizenformen müssen schon in der Urheimath vorhanden gewesen und mit dem Menscheu nach West und Ost gewandert sein. Verf. weist hier auf die entsprechende Darstellung v. Richthofens hin, der den Gemeinbesitz gewisser astronomischer Kenntnisse bei den Chineseu und deu Abendländern darauf zurückführt, dafs diese Völker von einem gemeinsamen Centralsitze nach verschiedenen Richtungen wanderten. Alles scheiut dafür zu sprechen, dafs die Chinesen einst ihre Wohusitze im Tarymbeckeu hatten uud Nachbarn der Arier und Skythen wareu.

In dem Aufsatz über die Geschicbte der Tulpen in Mittel- und Westeuropa behandelt Verf. im ersten Abschnitt die Feldtulpen, im zweiteu die Gartentulpen, im dritten giebt er seine Schlufsbetrachtungen über die Geschichte der europäischen Tulpen.

Unter den wilden Tulpen Mittel- und Westeuropas sind zwei Gruppen zu unterscheiden, nämlich erstens der alte eingeborene Verwandtschaftskreis der gelben Tulipa silvestris und zweitens die rothblühenden Formen, die uachweislich erst seit dem 16. Jahrhundert bei uns aufgetreten sind.

Die gelben Wildtulpen sind im ganzeu westlichen Mittelmeergebiet bis Griechenland eiuheimisch. Levier unterscheidet sechs Formen, vou deneu Tulipa silvestris bei weitem den gröfsten Verwaudtschaftskreis hat. Sie kommt selbst in Deutschland, Schweden und England vor, ist aber hier wie in Frankreich nicht ursprünglich einheimiscb, sondern hat sich erst im vorigen Jahrhundert vou den botanischen und Liebhabergärten aus in diesen Ländern verbreitet.

Die rothblühenden Tulpen können vom historischen Gesichtspunkte in die beiden Abtheilungen der Alt- und Neutulpen (Palaeo- und Neotulipen) zerlegt werdeu. Von den Alttulpen kam Tulipa Clusiaua DC. 1606 mit einer Sendung von Blumenzwiebeln aus Konstautinopel nach Florenz. Eine andere, T. oculus solis St. Amans, ist wie jene schon zu Clusius Zeit in den holländischen Gärteu kultivirt wordeu. Eine dritte Art, Tulipa praecox DC., ist heute die verbreitetste. Alle stammen sie aus dem Orient und haben sich von den Gärten aus in Süd- und Westeuropa verbreitet. Die Neutulpen andererseits lassen sich in der Regel nicht mit orientalischeu Arteu identificiren. Sie treten plötzlich auf und finden sich der Mehrzahl nach grnppenweise beisammen, vornehmlich bei Florenz, Bologna, und St. Jean de Maurienne in Savoyen. Die ersten dieser Formen (Tulipa connivens uud strangulata) eutdeckte Reboul 1822 bei Florenz. 1823, 1839, 1854, 1883 und 1884 wurden dort neue Formen aufgefunden.

Die Eiuführungszeit der Gartentulpen ist ziemlich genau bestimmbar. Augerius Ghislenius Busbequius, Gesandter des Kaisers Ferdinand I. beim Sultan, sah 1554 Gartentulpen in einem Garten bei Konstantinopel. 1559 blühten Gartentulpen in Augsburg, möglicherweise aus Samen, den Busbequius heimgebracht oder gesandt hatte. In Wien, wo Busbequius mit Clusius zusammentraf, scheinen Tulpen nicht vor 1573 gezogen worden zu sein. Schon etwas früher waren sie aber in den Niederlanden vorhanden (Mecheln). 1577 blühte eine rothe Tulpe zum ersten Male in Brüssel, und von deren Nachkommen eine 1590 bei Clusius in Frankfurt a. M. Währeud seines Aufenthaltes in den Niederlanden verkaufte Clusius dort Tulpen zu hoheu Preiseu; 1596 wurden ihm aber viele gestohlen, und uun breitete sich die Kultur dieser Pflanze rasch im Lande aus. Nach England sandte Clusius Tulpen zuerst zwischeu 1578 und 1582. 1598 findet sich die Tulpe im Verzeichnifs des Gartens von Montpellier; 1599 wurde sie in Luzern kultivirt. Schon 1594 war sie iu Breslau iu dem Hortus medicus des Laurentius Scholz in mehreren Sorten verschiedeuer Blüthenfarbe zu finden.

Die meisten aus der Türkei bezogenen Tulpeu waren spitzblätterig, vou rother oder gelber Farbe, oder mit beiden Farben geflamut. Mau bevorzugte daher bei der Kultur allmälig die seltenen Sorteu mit anderen Farbennuancen und mit stumpfen, gerundeten Blätteru. Gelbe und rothe Tulpen wurden bald für gemeiu und miuderwerthig angesehen. „Es setzte sich so ein Canon der Werthschätzung fest, der den Tulpen mit weifsem Grund uud mit lackrother oder violetter, scharf gezeichneter Streifung den ersten Rang zuwies, die ja in der That auch heute noch vor alleu andereu geschätzt werden. Wie ausschliefslich diese Geschmacksrichtung die Niederlande beherrschte, das kann man aus deu Bildern der guten altholländischen Blumen- uud Stilllebenmaler erkennen, auf deuen man kaum jemals andere als solche Tulpeu antreffen wird."

In Holland unterscheidet man heute: 1. Einfarbige oder Muttertulpen (französisch couleurs); 2. buntfarbige oder gebrochene (französisch parangonirte). Unter diesen giebt es zwei Hauptsorten, nämlich die Bizarden mit gelbem Grunde und verschiedeufarbiger Panachirung, und die Flamandes, die weifsgrundig sind uud, wenn die Panachirungsfarbe violet, als Bybloemen, wenn sie roth, als Roses bezeichnet werden. Gefüllte Tulpen treten schon 1665 auf. Eine eigenthümliche Variation sind die Papageitulpen, die roth oder gelbgruudig mit rother Panachirung sind und stark zerschlitzte Blumenblätter haben.

In Holland und Frankreich hat man im 17. und

18. Jahrhundert sehr viele Tulpen aus Samen gezogen, da man gefunden hatte, dafs auf diesem Wege neue Sorten in grofser Zahl erhalten werden. Wie d'Ardene angiebt (1760), gehen aus den Samen Pflanzen sehr verschiedener, aber gewöhnlich einfacher, nichtpanachirter Farbe hervor. Werden diese einfarbigen Tulpen weiter kultivirt, so verändern viele davon mit der Zeit ihre Farbe, nehmen schöne Panachirungen an und ergeben neue, gute Sorten. Einige Muttertulpen „parangoniren" leicht, andere schwerer. Auch läfst sich schon an der Muttertulpe erkennen, ob sie eine Bizarde oder eine Flamande liefern wird. Letztere entsteht nämlich nur dann, wenn gar kein Gelb in den Farben der Blumenblattbasis zu finden ist, wenn zumal auch deren inneres Gewebe weifs gefärbt erscheint. Es wäre wünschenswerth, wenn diese Erscheinungen, die in die Kategorie der Knospenvariation, der Sportbildung, fallen, einmal einer experimentellen Prüfung unterzogen würden. Heutzutage kommt Züchtung von Tulpen aus Samen in den holländischen Gärtnereien kaum noch vor.

Sehr interessant zu lesen ist die eingehende Schilderung, die Verf. aufgrund der historischen Quellen von dem Verlauf des berühmten Tulpenschwindels in Holland giebt.

Was nun die Speciesfrage betrifft, so ist der von Linné herrührende Name Tulipa Gesneriana nichts als ein Sammelbegriff für die Gartentulpen, wie wir sie von den Türken erhalten haben. Verf. hält die Annahme für die wahrscheinlichste, dafs die Gartentulpe die variable Nachkommenschaft alter Kreuzungen zwischen nicht näher bestimmbaren, asiatischen Species der Gattung ist. Die Neutulpen erweisen sich als Abkömmlinge der Gartentulpe, die wieder in wilden Zustand gelangt sind, und ihr häufiges Neuauftreten ist der geringen Constanz der Vererbung bei der Fortpflanzung mittelst Samen, vielleicht auch gegebenen Falles der Sportbildung zuzuschreiben. Die Alttulpen sind reine, aus dem Osten gekommene Arten.

Auf der beigegebenen Farbentafel sind drei der berühmtesten, altholländischen Tulpensorten dargestellt. F. M.

A. de la Baume-Pluvinel: Beobachtung der Liniengruppe B des Sonnenspectrums auf dem Gipfel des Montblanc. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 269.)

Nachdem durch verschiedene Forscher festgestellt war, dafs die Linien A, B und α des Sonnenspectrums tellurischen Ursprungs sind und dem Sauerstoff der Atmosphäre angehören, hatte Janssen durch Beobachtungen zwischen dem Eifelthurm und Meudon, sowie in verschiedenen Höhen des Montblanc, diesen Schlufs bestätigt gefunden, so dafs der tellurische Ursprung dieser Linien kaum bezweifelt wird. Gleichwohl war es von Wichtigkeit, die bisherigen Ocularbeobachtungen durch die Photographie zu bekräftigen, eine Aufgabe, welche der Verf. gelöst hat.

Das für die Beobachtungen benutzte Spectroskop besafs ein ebenes Rowlandsches Gitter und die für rothes Licht mittelst Cyanür empfindlich gemachten Platten waren Bromsilbergelatineplatten, welche bei einer Exposition von 30 Minuten ein gutes Bild der B-Gruppe im Spectrum zweiter Ordnung gaben. Die Photographien wurden in Chamonix und auf dem Gipfel des Montblanc, wo Verf. am 5. und 6. September bei vollkommen wolkenlosem Himmel, aber nicht ganz reiner Luft sich aufhielt, hergestellt.

In Chamonix wurden die zehn ersten Dubletten der B-Gruppe deutlich photographirt, aber die folgenden Dubletten waren schwächer. Auf dem Montblancgipfel waren sie gleichfalls scharf, aber die Intensität der folgenden Dubletten war entschieden weniger stark wie auf den in Chamonix erhaltenen Clichés; man constatirte hier einen plötzlichen Abfall der Intensität. Mit dem Auge konnte man auf dem Gipfel, wie in Chamonix, noch die elfte und die zwölfte Dublette erkennen; ja die elfte war sogar hier leichter erkennbar, weil sie von den feinen Linien frei war, die hier auftreten, wenn die Luft mit Wasserdampf beladen ist. Die Intensitätsabnahme der Dubletten von der ersten bis zur zwölften schien auf dem Gipfel des Montblanc regelmäfsiger als in Chamonix.

Kurz, die B-Gruppe bleibt im Sonnenspectrum bestehen, auch auf dem Gipfel des Montblanc, aber in viel geringerer Intensität als in den tiefen Schichten der Atmosphäre. Diese Persistenz der B-Gruppe in der Höhe von 4810 m steht im Einklang mit den Versuchen Janssens über das Auftreten der Absorptionslinien des Sauerstoffs; dieselben hatten ergeben, dafs eine Sauerstoff-Säule von 120 m Länge bei Atmosphärendruck genügt, um die B-Linien zu erzeugen. Damit die B-Linien im Spectrum nicht auftreten, müfsten die Sonnenstrahlen eine geringere Sauerstoffmenge durchsetzen. Auf dem Gipfel des Montblanc entspricht aber die Atmosphäre am 5. September einer Sauerstoff-Säule von 900 m Länge, also mehr als dem Siebenfachen der zur Bildung der B-Linien erforderlichen Menge. Die Säule von 120 m Sauerstoff trifft man erst bei 53 mm Druck, also in der Höhe von 21500 m. Ob man mit Sondenballons und selbstregistrirenden Apparaten Photographien aus diesen Höhen wird erhalten können, mufs die Zukunft lehren.

Herr Janssen betont in einer Bemerkung, die er an die vorstehende Mittheilung knüpfte, dafs es wünschenswerth sei, die Versuche zu wiederholen, wenn die Feuchtigkeit der Luft an der unteren Station so gering ist, dafs der Dampfgehalt der Atmosphäre unten und oben gleich und die Absorptionslinien des Wasserdampfes in beiden Spectren dieselben sind. Er hofft hierbei auf die Mitwirkung des Herrn Baume-Pluvinel rechnen zu dürfen.

M. Toepler: Ueber gleitende Entladung längs reinen Glasoberflächen. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXVI, S. 1061.)

Sehr schöne, lange, auf einer Glasoberfläche gleitende Funken erhält man auf folgende Weise. Eine mäfsig dicke Glasplatte wird auf der Unterseite mit einem 1 cm breiten Stanniolstreifen von genügender Länge versehen. Auf der Oberseite der Platte berühren zwei Stahlspitzen die Glasoberfläche; die eine befindet sich am Ende des Stanniolstreifens und ist mit diesem leitend verbunden; die andere sitzt in einer Entfernung bis zu 1,5 m von der ersten auf der Glasoberfläche auf, und zwar über dem Stanniolstreifen. Diese beiden Spitzen-Elektroden sind je mit einem äufseren Beleg zweier grofsen Leydener Batterien verbunden, deren äufsere Belege mit einer Primärfunkenstrecke und den Polen einer 60plattigen Toeplerschen Influenzmaschine in Verbindung stehen.

Man kann mit dieser Anordnung zwei verschiedene Sorten von Gleitfunken erzeugen. Die erste erhält man, wenn man die äufseren Belege der Batterien aufserdem noch durch einen grofsen Flüssigkeitswiderstand verbindet. Durch diesen hindurch laden sich die äufseren Belege, während die inneren durch die Maschine geladen werden. Lädt man so lange, bis zwischen den 1,7 cm entfernten Kugeln der Primärfunkenstrecke ein Funken überspringt, so kann man auf der Glasplatte hell leuch-

tende, knallende Funken von mehr als 1 m Länge erhalten, indem die starken Ladungen der äufseren Belege sich nicht so schnell durch den grofsen Flüssigkeitswiderstand ausgleichen können. Eine dem Gleitfunken parallel geschaltete Funkenstrecke zeigt auch nicht längere Funken, wie die primäre. Die Entstehuug so langer Funken erklärt Verf. dadurch, das die Glasoberfläche sich von der mit dem Stanniolstreifen nicht verbundenen Spitze her in der Nähe dieser Spitze zunächst condensatorartig lädt, welche Ladung, dem Stanniolstreifen folgend, allmälig bis zur zweiten Spitze fortschreitet; nachdem nunmehr die Bahn leitend geworden, erfolgt knallend der Rest der Entladung (vergl., namentlich für die zweite Art der Entladung, die jüngst hier, S. 125, referirte Arheit von Walter). Der Gleitfunken ist hier durch eine plötzlich entstandene, aber nicht oscillatorisch wechselnde Poteutialdifferenz entstanden.

Die zweite Art des Gleitfunkens erhält Verf. durch eine oscillatorisch wechselnde Potentialdifferenz. Statt des Flüssigkeitswiderstandes wird eine Drehspule mit ziemlich grofser Selbstinduction eingeschaltet. Die Elektricität der äufseren Belege fluthet durch diese hin und her, bis die Gleitfunkenhahn leitend gewordeu ist und der Rest der Entladung durch diese hindurch stattfindet. Beide Arten von Gleitfunken unterscheiden sich hauptsächlich in der Art der Abhängigkeit ihrer Länge von der des Primärfunkens. O. B.

H. Pellat: Elektricitätsverlust durch Verdampfung von elektrisirtem Wasser. Anwendung auf die atmosphärische Elektricität. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 169.)

Die Frage, ob der Dampf, welchen eine elektrisirte Flüssigkeit aussendet, elektrisch ist, die wegeu ihrer Beziehung zur Theorie der Luftelektricität vielfach hearheitet worden, ist von deu Meisten im negativeu Sinne beantwortet worden; jedoch haben Pelticr und Lecher, Letzterer bei sehr starken Ladungen (vgl. Rdsch. 1887, II, 391) positive Ergebnisse verzeichnet. Auch Herr Pellat konnte an eiuer Oberfläche elektrisirten Wassers, deren elektrische Dichte nicht viel gröfser war als die der Erde, nachweiseu, dafs durch die Verdampfung bei gewöhnlicher Temperatur ein Theil der Ladung verloren geht, deu er sogar messend bestimmen konute.

Bei seinen Versuchen studirte Verf. mittelst eines Quadrantelektrometers den spontanen Verlust einer Vorrichtung, die ein sehr flaches Gefäfs (3 bis 4 mm tief) enthielt, je nachdem es leer oder bis zum Rande mit Wasser gefüllt war; bei diesen Vergleichuugen waren die Versuchsbedingungeu und die Dauer (1 St. und 25 oder 45 Min.) genau gleich. Die Isolirungen waren überall durch Paraffin hergestellt. Das Gefäfs communicirte mit dem einen Quadrantenpaar und der Nadel, während das andere mit der Gasleitung verhunden war; die Ladung erfolgte währeud einer Viertelstunde durch Verbindung des Gefäfses mit dem negativen Pol einer Säule von 116 V, deren positiver Pol mit der Gasleitung verbunden war. Die Versuche wurden mannigfach variirt, um die möglichen Fehlerquellen auszuschliefsen, wie in der ausführlichen Mittheilung näher beschrichen werden soll.

In alleu Versuchen uun war der Verlust deutlich gröfser, wenn das Gefäfs mit Wasser angefüllt war. So eutsprach in einem Falle z. B. der Verlust ohne Wasser 170,4 Scalentheilen in 1 St. 45 Min., während in derselben Zeit mit Wasser der Verlust 182,9 Theilstriche hetragen. Die Verluste waren stets von derselben Gröfsenordnung. Um eine Vorstellung zu gewinnen von dem relativen Werthe dieses Verlustes im Vergleich zur Ladung des Wassers, hediente sich Verf. einer Probeplatte, welche die ganze Oberfläche des Gefäfses bedeckte. Er beobachtete die Aenderung des Elektrometerausschlages, weun er eine Elektricitätsmenge entnahm, die gleich war der an der Oberfläche des elektrisirten Wassers befindlichen und konnte hieraus die Schnelligkeit des durch den Dampf herheigeführten Verlustes berechnen. Derselbe betrug in dem oben erwähnten Versuche in einer Stunde 0,46 der ursprünglichen Ladung des Wassers. In einem anderen Versuche war dieser Verlust sogar 0,78. Es handelt sich also hier um ganz bedeutende Verluste.

Herr Pellat leitet hieraus bezüglich der täglichen Schwankung der Luftelektricität folgenden Schlufs ab: Wenn die Sonne in den Morgenstunden einen Theil des im Boden eingesogenen Wassers hat verdunsten lassen, hat der erzeugte Dampf einen beträchtlichen Theil der Laduug des Bodens in die Luft entführt. Hieraus folgt: dafs die elektrische Dichte an der Oberfläche des Bodens kleiner wird, ebenso wie das Feld in seiuer Nähe. Dies ergeben auch die Mittel der Beobachtungen bei schönem Wetter in unseren Gegenden. Umgekehrt wird die Condensation des Wasserdampfes in den ersten Stunden nach Sonnenuntergang die Luft eines Theiles ihrer negativen Elektricität beraubeu und sie dem Boden zuführen, wodurch das Feld verstärkt wird; auch dies zeigen die Curven der selbstregistrirenden Instrumeute. Verf. betont jedoch, dafs diese Verdampfung des Wassers nicht den Haupttheil der täglichen Schwankung erkläreu kann, welche ein Maximum um 8^h ahends und ein Minimum um 4^h morgens hat; die Wirkung der Verdunstung addirt sich nur zu einer Wirkung aus einer andereu noch unbekannten Ursache.

A. Wehnelt: Ein elektrolytischer Stromunterbrecher. (Elektrotechnische Zeitschrift. 1899, Bd. XX, S. 76.)

Das Arbeiten mit gröfsereu Inductionsapparaten litt lange Zeit an der Schwierigkeit, dafs ein hequem und regelmäfsig functionirender Stromunterbrecher, namentlich von hoher Unterbrechungszahl, nicht existirte. Die älteren Stromunterbrecher beruhen auf dem Princip des Wagnerschen Hammers. Die bei diesen Apparaten auftretenden Störungen sind zweierlei Art: Der bei der Unterbrechung auftretende Funken beeinträchtigt die Schnelligkeit der Unterbrechung oder macht diese überhaupt zu einer unvollkommenen; die hierdurch verursachten Unregelmäfsigkeiten wirken andererseits auf deu Antrieb des Unterbrechers zurück, derart, dafs ein Fehler immer den anderen im Gefolge hat. Der Foucaultsche Unterbrecher vermied diese Uebelstände möglichst dadurch, dafs er durch einen besonderen Strom angetriehen wurde, und dafs die Unterbrechung unter einer Flüssigkeit (Alkohol u. a.) stattfand. Dafür lieferte er eine nur geriuge Unterbrechungszahl, so dafs für viele Versuche (Hertzsche Wellen u. s. w.) der Deprez-Unterbrecher, eiue nur technisch vervollkommnete Form des Wagnerschen Hammers, gehraucht wurde und noch gebraucht wird.

Seitdem die Röntgensche Entdeckung eiuen stark gesteigerten Gebrauch grofser Inductorieu hervorgerufen hat, ist die Zahl der Neuconstructionen von Unterbrechern ins Ungemesseue gestiegen. Die meisten gehören dem Typus der sogeuannten rotirenden Quecksilberunterbrecher an. Die vollkommensten Apparate dieser Art, die wohl den Abschlufs nach dieser Richtung darstellen, sind die „Turbinen-Unterbrecher“ der Allgemeiuen Elektricitätsgesellschaft in Berlin. Sie liefern bis 1000 Unterbrechungen in der Secunde. Jedoch haftet einem Apparate wie dem letztgenannten der Uebelstand au, dafs er ziemlich schwer und kostspielig ist, und dafs er zu seinem Betriebe eiues besondereu Stromes hedarf.

Das Problem einer hohen Unterbrechungszahl hei höchst regelmäfsiger Function löst der Unterhrecher des Verf. iu ungeahnt einfacher Weise durch Anwendung eines von Lagrange und Hoho zu anderen Zwecken henutzten Principes. Leitet man nämlich einen Strom von etwa 50 Volt Spannung durch einen Elektrolyten (verdünnte Schwefelsäure), und zwar vermittelst zweier

Elektroden, von denen die eine eine grofse, die andere eine sehr kleine Oberfläche besitzt, so tritt an der kleinen Elektrode sofort nach Stromschlufs eine so starke Gasentwickelung auf kleinem Raume ein, dafs dadurch der Contact mit der Flüssigkeit aufgehoben und vollkommene Unterbrechung des Stromes bewirkt werden kann. Nach Aufhören des Stromes steigen die Gasblasen nach oben oder werden durch die zurückschlagende Flüssigkeit fortgedrängt, der Strom ist wieder geschlossen und das Spiel beginnt von neuem. Der Apparat wird als Unterbrecher in einen Stromkreis mit dem Inductorium geschaltet. Die Zahl der Unterbrechungen wächst mit der Spannung des Betriebsstromes. Bei der gewöhnlichen Spannung der Lichtcentralen (110 Volt) werden mit einem Inductorium von 30 cm Funkenlänge mehr als 1000 Unterbrechungen in der Secunde erhalten. Nach unten ist die Unterbrechungszahl und die anzuwendende Spannung begrenzt. Bei einem 30 cm-Inductor erhielt Verf. das Unterbrechungsphänomen zuerst bei 12 Volt Spannung; die kleinste Unterbrechungszahl, die er beobachtete, war 200 in der Secunde. Zu bemerken ist aber, dafs schöne, regelmäfsige Unterbrechungen erst bei viel höheren Spannungen erhalten werden, so dafs die nach den bisherigen Erfahrungen des Verf. anwendbaren Unterbrechungszahlen sehr hohe sind.

Die Vorzüge des Unterbrechers sind demnach seine hohe Unterbrechungszahl und seine Einfachheit, ferner die Möglichkeit, mittelgrofse und grofse Inductorien direct durch den Strom der Lichtcentralen betreiben zu können. Dafs dies ohne Gefährdung des Inductoriums möglich ist, hängt mit der hohen Unterbrechungszahl zusammen. Bei 1000 Unterbrechungen in der Secunde kann der Strom des Inductoriums jedesmal nur weniger als 0,001 Secunde geschlossen sein; wegen der Selbtsinduction im Inductorium braucht der Strom nach der Schliefsung eine gewisse Zeit, um die dem Widerstande des Inductoriums entsprechende Stromstärke zu erreichen. Während 0,001 Secunde ist erst ein kleiner Bruchtheil dieser Stromstärke erreicht, so dafs das Inductorium noch nicht gefährdet ist.

Die Form des Unterbrechers, mit der Verf. bisher die besten Resultate erzielte, ist folgende: Ein Platiudraht ragt einige Millimeter aus einer Glasröhre heraus, in die er eingeschmolzen ist, das herausragende Stück befindet sich einige Centimeter unter der Oberfläche des Elektrolyten (verdünnte Schwefelsäure); als zweite Elektrode dient eine Bleiplatte. Der Platindraht ist Kathode. Er kann so dünn genommen werden, dafs er abschmilzt, wenn der Strom eine für das Inductorium gefährliche Stärke erreichen sollte.

Die mit so hohen Unterbrechungszahlen bei der Regelmäfsigkeit der Unterbrechung erhaltenen Funkenerscheinungen sind höchst glänzende. Ein Inductorium von 30 cm Funkenlänge liefert bei etwa 15 cm Elektrodenabstand eine lichtbogenartige Entladung unter betäubendem Lärm. Während der Functiou des Unterbrechers erwärmt sich die Schwefelsäure allmälig ziemlich stark; doch dürfte der Energieverbrauch des Unterbrechers geringer sein als der irgend eines anderen bei gleicher Leistung. Bei einem Versuche des Ref. mit einem 25 cm-Inductor betrug die Stromstärke bei 70 Volt etwa sechs Ampère. Mit Unterbrechern geringer Frequenz verglichen ist demnach der Euergieverbrauch des Inductoriums eiu relativ grofser. Das darf nicht überraschen, denn der Energieverbrauch wird bei gleichem Inductorium und gleicher Funkenlänge annähernd der Unterbrechungszahl proportional wachsen.

Die Promptheit der Unterbrechungen hat zur Folge, dafs man Röntgenröhren mit bedeutend kleineren Inductorien wird treiben können als bisher. Der genauere Mechauismus der Function des Unterbrechers ist wohl noch nicht ganz aufgeklärt. Die Selbstinduction des Inductoriums und der dadurch hedingte Unterbrechungsfunke scheinen eher fördernd als hindernd zu wirken; der dem Inductorium sonst beigefügte Condensator kann bei Anwendung des elektrolytischen Unterbrechers fortgelassen werden. Als Nachtheile des Unterbrechers seien erwähnt, dafs er uur hohe Unterbrechungszahlen bei hoher Spannung liefert, wodurch die Anwendbarkeit begrenzt wird; ferner, dafs er beim Betriebe einen ziemlichen Lärm vollführt. Doch sichern die Vorzüge dem Apparate bald allgemeine Anwendung. O. B.

Karl Peter: Das Centrum für die Flimmer- und Geifselbewegung. (Anatomischer Anzeiger. 1898, Bd. XV, S. 271.)

Von morphologischeu Erwägungen ausgehend, suchte Verf. sich Auskunft zu verschaffen über das Centrum, von welchem die Energie für die Bewegung der Flimmerzellen und Geifseln ausgehe, und da die hierüber in der Literatur vorliegenden Angaben nicht mit einander übereinstimmteu, suchte er durch eigene Versuche die Frage aufzuklären. Offenbar waren für die spontan sich bewegenden Flimmerzellen drei Möglichkeiten geboten: das Bewegungscentrum kounte entweder im Kern der Flimmerzelle, oder in ihrem Protoplasma, oder drittens im Flimmerorgan selhst liegen.

Der erste Punkt konnte leicht erledigt werden, da mau in jedem Präparate beim Isoliren von Flimmerzellen Zellstücke ohne Kern erhält, deren Cilien lehhaft schwingen. Der Kern der Zelle hat also mit der Erregung der Wimperhewegung nichts zu thun. Schwieriger war die Entscheidung über den zweiten Punkt; aber bei sorgfältiger Beobachtung von kernlosen Flimmerzellen konnte man sehen, wie das Protoplasma oft sich kugelig zusammenballt, der Zellsaft an den intracellularen Fortsätzen der Cilien hinunterläuft, und der Flimmerapparat aus der Kugel herausragt, ohne dafs die Bewegung der Fäden verlangsamt wurde. Gelegentlich wurden in solchen Präparaten auch vollständig isolirte Flimmerapparate gesehen, an denen die Flimmerhaare noch schlagende Bewegungen erkennen liefsen. Die Unabhängigkeit dieser Bewegungen vom Protoplasma der Zelle war somit erwiesen, und das Centrum mufste im Wimperorgane selbst seinen Sitz haben.

Es blieb nun weiter zu untersuchen, iu welchem Theile des Flimmerorganes dieses Bewegungscentrum gelegen sei, in dem aus der Zelle frei herausragenden, heweglichen Theile, in der in das Plasma hineinragenden Wurzel, oder in dem zwischeu beiden am freien Zellrande liegenden „Basalkörpercheu“. Gegen die Wimperwurzeln sprach schou der Umstand, dafs sie nicht in allen Flimmerzellen heohachtet werden; aher auch der Umstand, dafs mau dic kegelförmig zusammentretenden Cilienwurzeln zuweileu abgebrochen finden kann, ohne Beeinträchtigung der Bewegungen, bezeugt die Bedeutungslosigkeit der Wimperwurzeln für die Erregung der Bewegung. Ebenso wenig kann diese aber vou den Wimperhaaren selbst ausgehen. Denu zahllos trifft man in Präparaten isolirte Wimperhaare, die besonders leicht über den Basalkörperchen ahbrechen; aber niemals werden Bewegungen an ihnen beobachtet, isolirte Cilien stehen still, sie haben keine Eigenbewegung.

Somit bleibeu allein die kleinen, glänzenden Körperchen an dem Einpflanzungspunkte des Flimmerhaares übrig, iu denen man die Centren für die Bewegung suchen mufs; der Beweis hierfür ist per exclusionem erbracht.

G. A. Boulenger: Bericht über die von Herru J. E. S. Moore während einer Expedition 1895 bis 1896 im Tanganjikasee gesammelten Fische. (Transactions of the Zoological Society. 1898, Vol. XV, p. 1; Nature 1899, Vol. LIX, p. 251.)

Die von Herrn Moore auf seiner letzten Reise (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 18) gesammelten Fische sind von Herrn G. A. Boulenger bearbeitet worden. Wie Herr Moore gezeigt hatte, treten im Tanganjika zwei Faunen auf, die normale Süfswasserfauna und die „halolimnische“

Gruppe, die augenscheinlich marinen Ursprungs ist und vorzüglich durch Mollusken repräsentirt wird. Man hätte erwarten können, dafs sich auch unter den Fischen halolimnische Arten fänden. Diese Vermuthung ist durch die Untersuchungen des Herrn Boulenger nicht bestätigt worden. Die Fische des Tanganjika umfassen, obgleich sie sehr neu und sehr merkwürdig sind, keinerlei marine Formen. Dies kann, wie Herr Boulenger bemerkt, entweder darauf beruhen, dafs der Ursprung der heutigen Fischfauna nicht soweit zurückreicht, wie der der Molluskenfauna, oder er kann in der Unvollständigkeit der Mooreschen Sammlungen begründet sein. Letztere Erklärung hat einige Wahrscheinlichkeit für sich, da die tieferen Wasserschichten von Herrn Moore nur ganz unzureichend erforscht werden konnten. Ein einziger Fisch wurde aus einer Tiefe von 400 Fufs heraufgebracht; dieser (Bathybates ferox) bildet zwar eine neue Gattung, gehört aber der weit verbreiteten afrikanischen Familie der Cichlidae an. Wie unvollständig die Sammlung sein mufs, erhellt auch daraus, dafs, wie Herr Moore in einem Anhang zu der Abhandlung des Herrn Boulenger bemerkt, die Fische fast sämmtlich in dem südwestlichen Ende des Tanganjika gesammelt wurden. Dafs aber in verschiedenen Theilen des Sees verschiedene Formen auftreten, ist von Herrn Moore selbst beobachtet worden und wird schlagend durch die Thatsache bewiesen, dafs er von den sechs früher aus dem Tangaujika beschriebenen Arten, die bei Udschidschi gesammelt wurden, nur eine einzige wieder entdeckt hat. Herr Moore macht auch geltend, dafs das Nichtvorkommen halolimnischer Formen unter den jetzt im Tanganjika lebenden Teleostiern ganz natürlich sei, da die halolimnischen Mollusken von Formen der Jurameere ganz ununterscheidbar seien, während aufser den heringähnlichen Leptolepidae nur wenige, wenn überhaupt irgend welche Teleostier in jurassischen Schichten vorkämen.

Im ganzen fand Herr Boulenger unter den Fischen des Tanganjika 35 verschiedene Arten aus den Familien der Serrauidae, Cichlidae, Mastacembelidae, Siluridae, Cyprinidae, Characinidae, Cyprinodontidae und Polypteridae. Die Fischfauna des Tanganjika, so weit sie bis jetzt bekannt ist, scheint sich danach in den allgemeinen Charakteren von den Fischfauneu der anderen grofseu afrikanischen Seeu nicht wesentlich zu unterscheiden, doch sind die meisten Arten und viele der Gattungen im Tauganjika distinct; die Familie der Cichlidae allein ist iu der Mooreschen Sammlung durch zehn neue Arten vertreten. F. M.

Ed. Griffon: Die Chlorophyllassimilation bei den litoralen Pflanzen. (Comptes rendus. 1898, T. CXXVII, p. 449.)

Die Pflanzen, die auf salzhaltigem Boden, sei es am Ufer des Meeres oder im Innern des Landes, wachsen, zeigen bekanntlich eine charakteristische Flora. Aufser deu eigentlichen Salzpflanzen (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 192) findet man dort auch Uhiquisten, die ebensowohl auf salzreichem, als auf salzfreiem Boden wachsen. Die meisten dieser Pflanzen haben, wenn sie auf Salzboden auftreten, ein ganz eigenthümliches Aussehen, welches von Costantin folgendermafsen gekennzeichnet wird: „Die Entwickeluug dieser Pflanzeu auf salzhaltigem Boden veranlafst eine Verdickung der Blätter, Zweige und Früchte, eine Veräuderung in dem grünen Farbenton der Pflauze und, in einigen Fällen, eine reichliche Erzeugung von Haaren über das ganze Individuum.“ Wie bereits in dem oben angezogenen Referate bemerkt wurde, haben die Salzpflanzen die Merkmale xerophytischer Gewächse. Im Jahre 1890 hat Lesage Salzpflanzen vom Ufer des Kanals mit Individuen derselben Arten, die theils im botanischen Garten zu Rennes, theils wild im Innern wuchsen, anatomisch verglichen und die Abweichungeu, die (wie er durch Kulturversuche nachwies) durch den Salzgehalt hervorgerufen sind, in folgende Punkte zusammengefafst: Vermehrung des Mesophylls, vollkommenere Entwickelung des Palissadengewebes und Reduction der Hohlräume; andererseits aber auch weniger reichliche Bilduug von Chlorophyll, wodurch an den Blättern eine bleichgrüne oder gelbgrüne Färbung hervorgerufen werde.

Hinsichtlich der Chlorophyllfunction stehen nun diese beiden Arten der Veränderung in autagonistischem Verhältnifs. Denn wenn ein Blatt eiue gröfsere Dicke, ein an Palissadengewebe reicheres Parenchym und weniger entwickelte Hohlräume hat, so scheint es mehr assimiliren zu müssen; aber wenn andererseits die Chlorophyllkörper in jeder Zelle weniger zahlreich und weniger grün sind, so mufs man auf eine Verminderung der Assimilation schliefsen. Um die Resultante dieser beiden entgegengesetzt wirkenden Einflüsse zu ermitteln, führte nun Herr Griffon Versuche an folgenden ubiquistischen Pflanzen aus: Atriplex hastatum, Beta maritima, Lycium barbarum, Plantago maritima, Tussilago Farfara, Senecio vulgaris, Polygonum aviculare, Medicago lupulina. An einem bestimmten Tage und zu einer bestimmten Stunde wurden zugleich am Meeresstrande von Criquehoeuf (Calvados) und in Fontainebleau Blätter derselben Pflanzenart eingesammelt, in feuchtes Moos verpackt und in eine Büchse aus Weifsblech gelegt, in der sie bis zu dem Augenblick liegen blieben, wo sie zu den Assimilationsversuchen verwendet wurden. Hierzu wurden sie in abgeplattete Probirgläser gebracht, die Luft mit 5 bis 10 Proc. CO_2 enthielten. Diese Gläser wurden dem diffusen Licht oder dem directen Sonnenlicht ausgesetzt; in letzterem Falle waren sie zur Verminderung der Wärmewirkungen mit einer doppelwandigen Glocke mit beständig sich erneuerndem Wasser bedeckt. Die Versuche mit Lycium barbarum ergaben folgende Zahlen:

	Zusammensetzung der Luft		
	Vor Beginn des Versuchs	20 Minuten später. Blatt vom Meeresufer mit 3 cm² Oberfläche. Luftraum 4,5 cm³	20 Minuten später. Blatt von Fontainebleau mit 2 cm² Oberfläche. Luftraum 5 cm³
CO_2	7	6,40	6,00
O	19,05	19,70	20,10
N	73,95	73,90	73,90

Hieraus ergiebt sich, dafs das Blatt vom Meeresstrande auf den qcm 0,0097 cm³ O, das Blatt der Landpflanze 0,0250 cm³ O entwickelt hat, das heifst, dafs das Assimilationsvermögen des ersteren nur etwa $^2/_5$ von dem des zweiten ist, wenn man die entwickelten Sauerstoffmengen auf die Flächeneinheit bezieht. Das Assimilationsverhältnifs ist also 0,40. Die mikroskopische Untersuchung beider Blätter zeigte, dafs das Meeresblatt ein Mesophyll mit dichtem Palissadengewebe hatte, dessen Dicke 283 μ betrug; in dem anderen Blatte hatte die Palissadenschicht nur eine Dicke von 170 μ, aber die Chloroleuciten darin waren zahlreicher, gröfser und grüner. Die gröfsere Entwickelung des Palissadengewebes compensirt aber nicht die Schwächung der Chlorophyllfunction, die durch die Reduction des grünen Pigmentes herbeigeführt wird.

Bei Senecio vulgaris betrug das Assimilationsverhältnifs 0,65 bis 0,70, bei Tussilago 0,35 bis 0,40, bei Plantago major 0,35 bis 0,40, bei Beta 0,85 (hier waren die Unterschiede in Farbe und Dicke wenig bedeutend, doch ergab eiu Versuch mit einem etwas gelben und dicken Blatte die Ziffer 0,50), bei Polygonum 0,60, bei Medicago 0,90. F. M.

Literarisches.

Ludwig Schlesinger: Handbuch der Theorie der linearen Differentialgleichungen. In zwei Bänden. Zweiten Bandes zweiter (Schlufs-) Theil. XIII und 446 S. 8°. (Leipzig 1898, Teubner.)

Ueber Erwartung rasch ist dem im 12. Jahrgang dieser Zeitschrift besprocheuen ersten Theile des zweiten

Bandes des vorliegendeu Handbnches der angekündigte zweite Theil nachgefolgt. Er bildet den Schlufs und zugleich die Krönung des Werkes, indem er uns in die Tiefen der so bewundernswerthen, von Herrn Poincaré begrüudeten und in ihreu wesentlichen Theilen ausgehauten Theorie der Fuchsschen Fnnctioneu einführt. Hier ist der Verf. auf seinem eigensten Gebiete, auf dem er durch seine einschlägigen Arbeiten sich nicht uur als grüudlicher Kenner, sondern auch als erfolgreicher, selbständiger Forscher bewährt hat. Zur Einleitung dient die Theorie der elliptischen Modulfunction, entwickelt nach einer dem Verf. eigenthümlichen Methode, die direct von den Periodicitätsmoduln des elliptischen Integrals erster Gattung zur Darstellung des Moduls als eindeutiger Function des Quotienten dieser Periodicitätsmodulu führt und auf die Gausssche Theorie des arithmetisch-geometrischen Mittels gegründet ist. Da andererseits die Periodicitätsmoduln als zwei Fundamentalintegrale einer linearen Differentialgleichnng zweiter Ordnung, der Legendreschen, mit dem Modul als nnabhäugiger Variahlen erscheinen, so ist dadurch die Auknüpfung an das Problem gegeben, die Fälle der Differentialgleichung der Gaussschen Reihe, wovon die Legendresche ein besonderer Fall ist, zu ermitteln, in denen die nnabhängige Variable z als eindeutige Function des Integralquotienten η erscheint. Die Function η vermittelt alsdann die eiudeutig conforme Abhildung eines Kreisbogendreiecks in der η-Ebene auf einer Halhebene in der z-Ebene und wird daher eine eindeutig umkehrhare Dreiecksfunction genannt, mit deren Theorie sich der folgeude (14.) Abschnitt beschäftigt. Je nachdem die Summe der Wiukel des Kreisbogendreiecks kleiner, gleich oder gröfser als zwei rechte ist, ergehen sich drei wesentlich verschiedene Arten von Dreiecksfunctiouen. Nur für die dritte Art, wo die Monodromiegrnppe der entsprechenden Differentialgleichung eine endliche ist, ist z eine rationale Function von η. Die vier Möglichkeiten, die sich hier ergehen, werden nach Herrn Schwarz auf die möglicheu Fälle der Kugeltheilung in ein Netz von congruenten nnd symmetrischen sphärischen Dreiecken zurückgeführt, die nach Herrn Klein als die des Dieders, Tetraeders, Octaeders und Icosaeders charakterisirt werden. Zur Aufstellung der rationalen Fuuction selbst hedient sich der Verf. der Hülfsmittel, die Herr Fuchs bei der Lösung des allgemeiuen Problems der algebraischen Integrirharkeit einer linearen Differentialgleichung zweiter Ordnung mit ratioualen Coefficienten angewaudt hat, wie Einführung der Primformen, des reducirten Werthsystems eines Integrals, und gewinnt dadurch einen natürlichen Zugang zu dem Fuchsschen Problem. Zur Lösung desselben wird der Kleinsche Satz heraugezogen, wonach jede algebraisch integrirbare, lineare Differeutialgleichung zweiter Orduung durch Anwendung einer gewissen einfachen Trausformatiou auf eine algehraisch integrirhare Gausssche oder cyklische Differentialgleichung zurückgeführt werden kann, und nach Herru Fuchs gezeigt, wie alle auf das Problem bezügliche Fragen durch rein rationale Processe entschieden werden können. Den Uebergang zu den heiden folgenden Abschnitten, die der Theorie der Fuchsschen Functionen und dem Poincaréschen Princip gewidmet sind, bereitet der Verf. durch eine Betrachtuug, die vorzüglich geeignet ist, das Poincarésche Princip dem Verständnifs nahe zu hringen. Die inverse Function x der Modulfunctioñ $\tau = \varphi(x)$ ist eine eiudeutige Function, die innerhalh eines einfach zusammeuhängenden, vou der realen τ-Axe, als Linie der Uubestimmtheit, hegrenzten Bereichs überall mit rationalem Charakter existirt und dort jeden Werth mit Ausnahme der drei Werthe 0, 1, ∞ annimmt („diese Werthe ausläfst"). Ist nun $y = f(x)$ eine Function von x, die nnr die drei Verzweigungsstellen 0, 1, ∞ hesitzt, so wird y als Function von τ innerhalb des Existenzbereichs der Functiou x ebenfalls eindeutig seiu, da die Werthe, für die sie sich verzweigen könnte, dort gar uicht vorkommen. Somit läfst sich die functionale Beziehung zwischen x und y dadurch darstellen, dafs beide Variahle als eindeutige Functionen eines Parameters τ ausgedrückt werden. Dies ist aher das Poincarésche Princip, angewandt auf jede Function x, die uur drei Verzweigungsstellen hesitzt, für welche ohne Beschränkung der Allgemeinheit stets die Werthe 0, 1, ∞ genommen werden können. Poincaré hat uun bewieseu, dafs mau stets eine eindeutige Function $x = \varphi(\eta)$ herstellen kann, für die der Bereich, wo sich die Functiou wie eine rationale Function verhält, einfach zusammenhängend ist, und die eine beliebige Anzahl vorgeschriebener complexer Werthe ausläfst. Demnach ist jede Fuuction y uud x, die nur diese Werthe als Verzweigungswerthe hesitzt, gleichzeitig mit x als eiudeutige Functiou des Parameters η darstellhar. Der Verf. zeigt indefs, dafs es zur Erreichung dieses Zieles, nämlich zum Erweise der Möglichkeit einer solchen Darstellung, nicht des ganzen Umfanges der bezüglichen Poincaréschen Untersuchungen bedarf. Nachdem er zunächst allgemein die Fuchsschen Functioneu als solche eindeutige Functionen z von η definirt hat, die hei den Substitutionen eiuer gewissen projectivischen Gruppe (der Fuchsschen Gruppe) unverändert hleiben und innerhalh eines gewissen Kreises, der Liuie der Unbestimmtheitsstellen, mit rationalem Charakter existireu, ferner ihre Darstellung durch Quotienten von Fuchsscheu Thetareihen nach Herrn Poincaré, uud eiue zweite mittelst der auch hier eingeführten Primformen gegeben hat, fafst er eiuen Specialfall der Fuchsschen Functioneu ins Ange, der als die unmittelbare Verallgemeineruug der eindeutig umkehrharen Dreiecksfunction, insbesondere der Modulfunction angesehen werden kann. Es sind das solche Functionen $z = f(\eta)$, die die conforme Abhildung eines Kreishogenpolygons in der η-Ebene auf einer Halhebene der z liefern, und wo die Seiten des Polygons die Kreislinie der Unbestimmtheitsstellen, die den Existenzbereich der Function z begrenzt (Greuzkreis), rechtwinklig schneiden. Unter dieser Annahme ist η der Integralqnotient einer linearen Differentialgleichung zweiter Ordnung mit der unabhängigen Variable z, deren sämmtliche singulären Stellen reale Werthe sind. Dieser entsprechen in der η-Ebene die Ecken des Kreishogenpolygons. Liegeu noch inshesondere die Ecken auf der Peripherie des Grenzkreises, so hat die Function z die charakteristische Eigenschaft, innerhalb ihres Existenzbereichs die erwähnten reellen, singulären Werthe auszulassen. Zur wirklichen Herstellung einer solchen Function, die eine beliebige, endliche Anzahl vorgeschriebener, reeller Werthe ausläfst, verfährt der Verf. nach einem ihm eigenthümlicheu Princip, das er hereits früher publicirt hat, und das darin besteht, die functionale Beziehung zwischeu η und z durch einen Grenzübergang mittelst einer Folge vou Iterationen aus einer algebraischen Beziehnng hervorgeheu zu lassen. Weiter wird dann gezeigt, wie man von der so gewonnenen Fuchsschen Function durch einfache Processe zu einer solchen gelangen kann, die beliebige vorgeschriebene, reale oder complexe Werthe und überdies noch gewisse andere nicht vorgeschrieheue Werthe ausläfst, wodurch das obeu hezeichnete Poincarésche Problem als vollständig gelöst zu betrachten ist. Wenn im Hinhlick auf dieses Ziel der Verf. auf die Darlegung der umfassenderen Poincaréschen Untersuchuugen verzichtet, so nterläfst er es doch nicht, auf die Gegenstände derselhen an geeigneten Stellen hinzuweisen und insbesoudere die tiefe und so wichtige „méthode de continuité" an einem einfachen Beispiele zu erläuteru. Der letzte (17.) Abschnitt, „Theorie der Fuchsschen Zetafunctionen" betitelt, euthält aufgrund der vorhergehenden Entwickelnngen die Iutegration einer linearen, homogenen Differentialgleichung heliebiger Orduung mit rationalen Coëfficienten in der Form, dafs abhängige und nnab-

bängige Variable als eindeutige Functionen eines Parameters η dargestellt werden, und zwar erscheint die unabbängige Variable als Fuchssche Function, während die Integrale als Fuchssche Zetafunctionen bezeichnet werden und die Eigenschaft haben, lineare Substitutionen einer gewissen Gruppe zu erfahren, wenn auf η die Substitution der Fuchsschen Gruppe ausgeübt wird. Es wird gezeigt, wie mit Hülfe der weiteren Eigenschaften der Fuchsschen Zetafunctionen die Lösung einer von Riemann in seinen nachgelassenen Aufzeichnungen gestellten Aufgabe, die Existenz eines Systems von Functionen betreffend, die gegebene lineare Substitutionen bei Umläufen der unabhängigen Variablen erfahren, unter gewissen beschränkenden Annahmen gewonnen werden kann. Den Schlufs bildet die Anwendung auf die Integration der zuerst von Herrn Hermite für die Lamésche Differentialgleichung und nach ihm von Herrn Picard untersuchten, linearen Differentialgleichungen n^{ter} Ordnung mit eindeutigen, doppeltperiodischen Coëfficienten, deren Integrale überall eindeutig sind. Ein wesentlicher Charakter dieser Integrale wird darin erkannt, dafs die linearen Substitutionen, welche sie bei Vermehrung der unabbängigen um Vielfache der Perioden erfahren, mit einander vertauschbar sind. Aus dieser Eigenschaft zieht der Verf. Folgerungen, die nicht nur die Existenz eines Systems von n linearunabhängigen, doppeltperiodischen Functionen zweiter Art als Integralen im allgemeinen Falle erkennen lassen, sondern auch in allen besonderen Fällen die analytische Beschaffenheit der Integrale eines Fundamentalsystems anzugeben gestatten. Daran knüpft sich eine kurze Behandlung der Laméschen Differentialgleichung.

Wir bemerken noch, dafs der Verf. durchgehends bemüht ist, den Zusammenhang der behandelten Probleme mit verwandten Theorien darzulegen. So beleuchtet er die Beziehung der Modulfunction zur Theorie der binären Formen mit negativer Discriminante, die der projectiven Substitutionen zur Geometrie der Flächen von constantem Krümmungsmafs und zur Nicht-Euklidischen Geometrie; endlich gebt er auf das allgemeine Abbildungsproblem von Herrn Schottky ein, um genau die Stellung zu bezeichnen, die dasselbe der durch die Fuchsschen Functionen vermittelten Abbildung gegenüber einnimmt.

In einem Nachwort läfst der Verf. den Einflufs erkennen, den sein verstorbener Freund und Mitarbeiter Paul Günther auf Plan und Ausführung des nunmehr abgeschlossenen Handbuches ausgeübt hat. Hierzu dient einerseits die Wiedergabe des von beiden Mathematikern entworfenen Arbeitsprogramms, andererseits die Zusammenstellung der Kapitel, die nach Güntbers Entwürfen bearbeitet, oder in denen Entwickelungen Günthers verwerthet sind. Ein Register der angewandten Bezeichnungen erleichtert in dankenswerther Weise den Gebrauch des Handbuches, das sicher nicht verfehlen wird, weiteren Kreisen zur Vertiefung in eines der schwierigsten und zugleich fruchtbarsten Gebiete der Analysis eine mächtige Anregung zu geben.

Hamburger.

S. F. Harmer and A. E. Shipley: The Cambridge Natural History. Vol. IX, Birds, by **A. H. Evans.** 635 p. 8°. (London 1899, Macmillan.)

Ueber Plan und Anlage des Werkes, dessen neunter, die Vögel behandelnder Band nunmehr vollendet vorliegt, haben wir bereits bei der Besprechung der früheren Bände (Rdsch. X, 490; XI, 207; XII, 63) berichtet. Es genügt deshalb hier, hervorzuheben, dafs auch in diesem Bande der systematisch-biologische Theil den weitaus gröfsten Raum einnimmt und dafs das Hauptgewicht auf eine gemeinverständliche, anschauliche, durch eine Anzahl guter Habitusbilder unterstützte Schilderung der Lebensweise der einzelnen Vögel gelegt wurde. Die Anzahl der in dem starken Bande kürzer oder eingehender besprochenen Vogelarten ist eine recht beträchtliche; bei solchen Vögeln, von denen vorausgesetzt werden konnte, dafs ihre Lebensweise und Erscheinung den Lesern bekannt sei, hat Verf. sich allerdings oft mit ganz kurzen Hinweisen begnügt. Ein einleitendes Kapitel behandelt in kurzen Zügen den anatomischen Bau, das Gefieder, den Federwechsel, die Eintheilung, die geographische Verbreitung und die Wanderungen der Vögel. Dieser allgemeine Abschnitt ist unseres Erachtens etwas sehr kurz gehalten. Namentlich die Anatomie der Vögel — mit Ausnahme des Skelettes — ist etwas dürftig behandelt, von der embryonalen Entwickelung der Vögel ist überhaupt nicht die Rede.

Sind diese Abschnitte — im Vergleich zu der Behandlung anderer Thierklassen in den früher erschienenen Bänden — etwas zu kurz gekommen, so ist allerdings zuzugeben, dafs die biologischen Verhältnisse der einzelnen Vogelarten auch ein gröfseres allgemeines Interesse haben, und dafs auf beschränktem Raume sich nun einmal nicht alles behandeln läfst. R. v. Hanstein.

J. Huber: Materialien zu einer Flora des Amazonenstromes. 1. Liste der bei Ilha de Marajó im Jahre 1896 gesammelten Pflanzen. (Boletin do Museo Paraense de Historia natural e ethnographia. 1898, Vol. II, p. 288.)

Der Verf., unser im fernen Brasilien wirkender Landsmann, giebt zunächst als Einleitung eine kurze in portugiesischer Sprache geschriebene Geschichte der bisherigen botanischen Erforschung des Gebietes, der er die Aufzählung der gesammelten und genau bestimmten Pflanzen folgen läfst. Seine besondere Aufmerksamkeit hat er noch darauf gerichtet, für die einzelnen Arten die am Amazonenstrom von der Bevölkerung gebrauchten Namen, wo solche vorhanden sind, genau festzustellen. Bei jeder Art wird aufser dem speciellen Standorte, an dem sie der Verf. beobachtet hatte, noch ihre allgemeine geographische Verbreitung angegeben.

Er zählt im ganzen 253 Gefäfspflanzen auf. Von diesen sind die am meisten vertretenen Familien, die Leguminosen, mit 14,5 Proc., Cyperaceen mit 11,3 Proc., Gramineen 10,2 Proc., Convolvulaceen 3,7 Proc., Compositen 3,3 Proc. und Rubiaceen 3,3 Proc. Er vergleicht sie mit der Flora anderer tropischer Gebiete, bei denen je nach der Lage andere Familien prävaliren. So enthält die Flora der Hochebene von Minas Geraes 10,25 Proc. Compositen neben nur 6,09 Proc. Gramineen und 7,05 Proc. Leguminosen. Hingegen hat die Küstenflora von British Guyana 30,9 Proc. Gramineen, 11,9 Proc. Leguminosen und nur 4,9 Proc. Compositen, während die Savannen von Britisb Guyana 14,1 Proc. Leguminosen und nur 2,9 Proc. Compositen haben.

Zwei schöne vom Verf. photographisch aufgenommene Tafeln stellen zwei charakteristische Bäume aus der Familie der Schmetterlingsblüthler, die Hymenaea Courbaril L. und die Crudya Parivoa Dl., dar und geben ein anschauliches Bild ihrer herrlichen Wuchsformen.

P. Magnus.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 23. März überreichte Herr von Bezold eine Mittheilung: „Ueber die Zunahme der Blitzgefahr während der letzten sechzig Jahre.“ Eine Fortsetzung der von dem Verf. schon früher veröffentlichten Untersuchungen zeigt, dafs die Anzahl der Gebäude, welche von einer Million versicherter Gebäude in einem Jahre vom Blitz getroffen werden, nach den Aufzeichnungen der bayerischen Brandversicherungsanstalt seit Anfang der vierziger Jahre bis in die Gegenwart in nahezu stetiger Zunahme begriffen ist, und dafs die Curve, welche die Blitzgefahr darstellt, einen eigenthümlichen Zusammenhang mit der Fleckenbedeckung der Sonne zu verrathen scheint. Jedem Maximum der Sonnenflecken

entspricht ein Minimum der Blitzgefahr. — Herr Klein machte Mittheilungen über „Anorthit vom Vesuv und über Feldspathbestimmung in Gesteinsschliffen". Der Vortragende sprach über die Bestimmung der optischen Constanten des Anorthits vom Vesuv, welche, an ausgesuchtem Material ausgeführt, vieles Interessante darbieten, und ging danach auf die Feldspathbestimmung in Gesteinsschliffen im allgemeinen ein. Hier wird in schwierigeren Fällen durch Ermittelung des gröfsten Brechungsexponenten vermittelst des Totalreflectometers der Feldspath bestimmt. Die Methode zeichnet sich durch Einfachheit uud Sicherheit aus.

Ueber den weiteren Verlauf der deutschen Tiefsee-Expedition entnehmen wir dem neuesten, theilweise im „Reichsanzeiger" veröffentlichten Berichte des Leiters, Herrn Chun, nach der „Vossischen Zeitung" das nachstehende. Von Kapstadt aus unternahm die Expedition, eine von den neueren Fahrten abweichende Route verfolgend, in SSW-Richtung einen Vorstofs nach der „Bouvet"-Gruppe, um längs der Packeisgrenze über die Kerguelengruppe in den Indischen Ocean zu gelangen. Bestimmend für die Wahl dieses Weges war mit die Absicht, die Wiederauffindung der 1799 entdeckten „Bouvet-Insel" zu versuchen. Der Versuch gelang. Nachdem wiederholt die ansehnlichen Tiefen von 4000 bis 5000 m (zweimal sogar über 5000 m) gelothet waren, fand man am 24. November nur 2268 m, und wenn auch am Morgen des 25. Nov. wieder eine Tiefe von 3458 m gelothet wurde, so deutete doch das reiche Vogelleben auf die Nähe von Land hin. Gegen Mittag des 25. Nov. kam der erste grofse Eisberg in Sicht, und in wenigen Stunden zeigte sich ein schroffes Eiland, das nur sieben Seemeilen entfernt lag. „Schroffe und hohe Abstürze auf der West- und Nordseite, über welche ein grandioser Gletscher bis zum Meeresspiegel abfällt; ein gewaltiges Firnfeld, welches sanft geneigt im Süden mit einer Eismauer am Meere endet, die Kämme der Höheu in Wolken versteckt — das war der erste Eindruck, den man von der seit 75 Jahren verschollenen und von drei Expeditionen vergeblich gesuchten Insel empfing."

Der Gang der Reise wird in den drei Abschnitten von Kapstadt nach der Bouvet-Insel, von der Bouvet-Insel längs der Eisgrenze bis nahe Enderby-Land, und von Enderby-Land über die Kerguelen nach St. Paul und Neu-Amsterdam ausführlich geschildert. Von Interesse sind die Mittheilungen über das Tiefenrelief der antarktischen Regionen und über die biologischen Untersuchungen der kalten Region. Ueberraschend siud die gewaltigen Tiefen, die seit dem Verlassen der Bouvet-Insel gelothet wurden. Von 17 Lothungen zwischen der Bouvet-Region und Enderby-Land weisen nicht weniger als elf Tiefen zwischen 5000 und 6000 m, fünf solche zwischen 4000 und 5000 m und nur eine (dicht bei der Bouvet-Insel) von 3080 m auf. Aufgrund dieser ersten Lothungsserie im antarktischen Gebiet erfahren die bisherigen Vorstellungen über das Tiefenrelief des antarktischen Oceans eine wesentliche Berichtigung. Hatte man bisher aus 15 Tiefenmessungen südlich vom 50. Breitengrade das antarktische Meer für ein relativ seichtes Becken gehalten, so lehren die 29 Lothungen der „Valdivia", welch unerwartet grofse Tiefen in diesen Gebieten vorkommen.

Besondere Aufmerksamkeit wurde dem Plankton zugewendet. Im allgemeinen kann gesagt werden, dafs der Formenreichthum des antarktischen Gebietes zwar hinter dem der warmen Zonen zurücksteht, aber trotzdem oft in hohem Grade überraschte. Der Zuwachs unserer Kenntnisse an neuen, oft prächtigen Lebewesen, die den antarktischen Gebieten eigenthümlich sind, ist ein sehr beträchtlicher. Ein specieller Werth wurde von der Expedition darauf gelegt, durch die Schliefsnetze einen Aufschlufs über die Schichtung der flottirenden Organismen nach Tiefenregionen zu gewinnen. Es wurden systematisch von der Oberfläche bis zu 5000 m Tiefe Schliefsnetzzüge ausgeführt, und ein anschauliches Bild von den in einzelnen Zonen häufiger vorkommenden Organismen gewonnen. Im allgemeinen kann nur gesagt werden, dafs die Zahl flottirender Organismen bis etwa 2000 m Tiefe eine ziemlich beträchtliche ist, dann aber nach dem Grunde zu rasch abnimmt. Aufgrund der Ergebnisse kann man positiv behaupten, dafs azoische Wasserschichten zwischen Oberfläche und Meeresgrund nicht existiren. Eigenthümlich ist der Umstand, dafs die Vertreter mancher Ordnungen bald mehr die oberflächlichen, bald die tiefereu Schichten bevorzugen. So wurden z. B. unter den Radiolarien die Challengeriden nahe der Oberfläche (hauptsächlich zwischen 40 und 300 m Tiefe) angetroffen, während Tuscaroriden niemals oberhalb 1000 m in den Schliefsnetzen nachgewiesen wurden.

Am 12. März (28. Febr.) um 9h 47m abends nach ostenropäischer (St. Petersburger) Zeit zufällig den Himmel beobachtend, erblickte Herr Staatsrath Gymnasialdirektor G. Schweder (Candidat der Astronomie) in Riga eine Sternschnuppe von mäfsiger Helligkeit, die, scheinbar aus der Cassiopeja kommend, sich anfangs langsam, dann immer schneller in der Richtung nach NNE zum Horizonte hinbewegte, während ihre Helligkeit continuirlich und schliefslich äufserst rapid zunahm. Nach wenigen Secunden bot sie die Erscheinung einer prachtvollen Feuerkugel dar, welche den ganzen Himmel mit bläulichem Lichte so intensiv beleuchtete, dafs die Gegenstände im Freien einen tiefen Schatten warfen, und, wie aus den inzwischen eingegangenen Mittheiluugen hervorgeht, zahlreiche in ihren Wohnungen befindliche Personeu auf die Naturerscheinung aufmerksam wurden. Dieselbe Feuerkugel ist in Kur-, Liv-, Est- und Finnland beobachtet worden und schliefslich bei Borgo nicht weit vom Ufer ins Meer gestürzt. Ueber dieses Meteor von Borgo dürften daher bald noch manche Nachrichten zu erwarten sein. Was aber an seiner Erscheinung bemerkenswerth ist, ist die aufser von oben genannter Gewährsperson noch von einigen Anderen festgestellte Thatsache, dafs es an einem und demselben Orte als schwach leuchtende Sternschnuppe uud wenige Secunden später als prachtvolle Feuerkugel gesehen worden ist, in die es sich unter den Augen der Beobachter verwandelte. Pflaum (Riga).

Eine neue Demonstrationsmethode für Hertzsche Wellen beschreibt Herr J. Precht. Man erzeugt durch eine Influenzmaschine zwischen positiver Spitze und negativer Kugel Glimmentladung; und zwar regulirt man den Elektrodenabstand so, dafs beim Anhauchen Funkenentladung eintritt, wobei das Entladungspotential stark sinkt. Bringt man nun einen elektrischen Resonator, auf den Hertzsche Wellen wirken, so nahe an die Kathode, dafs zwischen dieser und dem Resonator die Hertzschen Secundärfünkchen überspringen, so geht die Glimmentladung in Funkenentladung über, mindestens aber in Büschelentladung, die beim Aufhören der elektrischen Wellen wieder der Glimmentlädung weichen. Durch diese einfache Methode sollen sich sämmtliche Hertzschen Grundversuche demonstriren lassen. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXVI, S. 1019.) O. B.

Ueber eine Parabiose bei den Ameisen, nach eigenen in den Wäldern von Columbien im Frühjahr 1896 angestellten Beobachtungen, hat Herr Aug. Forel der Société vaudoise Bericht erstattet. Oft sah er zwei Ameisen-Arten von verschiedenen Gattungen und selbst Unterfamilien, einen Dolichoderus und einen Cremastogaster, beide glänzend schwarz, aber an Gröfse und Gestalt sehr verschieden, in gemeinsamen Zügen und vollkommen friedlich dahinlaufen. Die Züge waren aber lang und eng, so dafs die Ameisen sich jeden Augenblick begegneten. Beide Arten gingen auf Nahrung an den Sträuchern aus, die Cremastogaster, um Läuse und Coccidieu aufzusuchen,

die Dolichoderus nach Pflanzensäften. Am Ende der Züge theilten sie sich und jede Art ging ihrem besonderen Zwecke nach. Herrn Forel gelang es auch, ein grofses Termitennest aufzufinden, das von den beiden fraglichen Ameisensorten erobert worden war. Abgesehen von einigen Winkeln des Nestes, die noch von Termiten bewohnt waren, waren die Zellen nnd Gänge entweder von Cremastogaster oder von Dolichoderns besetzt, jede Art mit ihren Weibchen, Männchen und Nymphen, mit ihrem gesonderten Haushalt, aber alle Zellen nnd Gänge, die von der einen Art bewohnt waren, hatten Zugänge zu denen, welche von der anderen Art besetzt waren. Es handelt sich also hier um eine friedliche Vereinigung für Wohnung uud Züge, die auf Nahrung ausgehen, aber ohne Vermischung oder gemeinschaftlichen Haushalt; die Thiere führen ein von einander ganz unabhängiges Leben, weshalb Herr Forel diese sonderbare Vereinigung als „Parahiose“ bezeichnet hat. (Arch. d. sc. phys. et nat. 1898, Ser. 4, T. VI, p. 646.)

Für den Fortschritt der drahtlosen Telegraphie nach Marconis System sprechen die Versuche, welche jüngst zwischen South Foreland und Boulogne gemacht worden sind. Prof. Fleming hat die englische Station hesucht und einen ausführlichen Bericht über diese in der „Times“ veröffentlicht; einem knrzen Auszuge hieraus, welchen die „Nature“ vom 6. April bringt, entnehmen wir, dafs während des Aufenthaltes des Herrn Fleming alle Depeschen zwischen den zu beiden Seiten des Aermelkanals befindlichen Beamten prompt in den üblichen telegraphischen Zeichen auf dem Papierstreifen mit einer Geschwindigkeit von 12 bis 18 Worten in der Minnte niedergeschrieben wurden. Abgesehen von einer Flaggenstange, an der ein 150 Fufs langer Kupferdraht vertical in die Höhe steigt, kann der ganze, für das Telegraphiren über den 30 bis 100 engl. Meilen breiten Kanal nöthige Apparat, der nicht mehr als 100 Pfund (2000 M.) kostet, auf einem kleinen Küchentische aufgestellt werden. Die Entfernung, auf welche hin telegraphirt werden kann, ändert sich wie das Quadrat der Höhe des Drahtes. Ein 20 Fufs hoher Draht überträgt brauchbare Signale eine engl. Meile weit, ein 40 Fufs hoher vier Meilen, einer von 80 Fufs Höhe sechzehn Meilen u. s. w.

Die Kaiserliche Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher hat den Professor der Mineralogie, Dr. Hans Lenk in Erlangen, zum Mitgliede erwählt.

Der naturwissenschaftlich-medicinische Verein für Böhmen „Lotos“ erwählte Herrn Prof. J. Wiesner (Wien) zum Ehrenmitgliede.

Die New York Academy of Science hat in ihrer Jahressitzung am 27. Februar erwählt zu Ehrenmitgliedern: die Herren Lord Rayleigh (London) und Prof. G. H. Darwin (Cambridge); zu correspondirenden Mitgliedern: die Herren Dr. Louis Dollo (Brüssel), Dr. Otto Jaekel (Berlin), Prof. E. Fraas (Stuttgart), Prof. Ch. Depéret (Lyon), Dr. C. W. Andrews (London), Dr. Max Schlosser (München), G. H. Boulenger London), Prof. G. B. Howe (London), Dr. Walter Innes (Cairo), Dr. A. Liversidge (Sydney), Prof. M. Merriman (South Bethlehem), Dr. St. Weller (Chicago), Prof. L. Boltzmann (Wien), Prof. P. La Croix (Paris), Dr. A. Smith Woodward (London), Prof. F. Kohlrausch (Berlin), Prof. R. H. Traquair (Edinburg), Prof. W. C. Brögger (Christiania), J. G. Baker (Kew), Prof. W. Ostwald (Leipzig).

Die Smithsonian Institntion verlieh die erste Hodgkins- (goldene) Medaille dem Professor James Dewar (London).

Ernannt: Der aufserordentliche Professor für Chemie und Pharmacie an der Universität Halle, Dr. Oskar Doebner, zum ordentlichen Professor; — aufserordentlicher Professor Dr. Beck von Managetta an der Universität Wien zum ordentlichen Professor der Botanik an der deutschen Universität Prag; — Herr W. J. Blankinship zum Professor der Botanik an dem Agricultural College von Montana.

Habilitirt: Dr. Sommer für Geometrie an der Universität Göttingen; — Dr. Cohen für Physik an der Universität Göttingen.

In den Ruhestand tritt der Professor der Agrikulturchemie Heinrich Ritthausen an der Universität Königsberg.

Gestorben: Am 2. April in Berliu der Chemiker Prof. Karl Scheibler, 72 Jahre alt; — Prof. Josef Wastler, Docent der Geodäsie an der technischen Hochschule in Graz, 68 Jahre alt; — am 19. März Dr. Oliver Marcy, Professor der Natnrgeschichte an der Northwestern Union in Evanston, Ill.; — in Helsingfors der Professor der Chemie H. A. Wahlforss, 60 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Von den interessanteren Veränderlichen vom Miratypus werden im Mai 1899 folgende ihr Helligkeitsmaximum erreichen:

Tag	Stern	Gr.	*AR*	Decl.	Periode
1. Mai	*T* Herculis . . .	8.	18h 5,3m	+31° 0′	165 Tage
4. „	*S* Hydrae	8.	8 48,4	+ 3 27	257 „
6. „	*S* Bootis	8.	14 19,5	+54 16	274 „
9. „	*U* Virginis . . .	8.	12 46,0	+ 6 6	207 „
15. „	*U* Cygni	8.	20 16,5	+47 35	463 „
16. „	*R* Virginis . . .	7.	12 33,4	+ 7 32	145 „
20. „	*V* Bootis	7.	14 25,7	+39 18	256 „

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im Mai für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Mai	11,7 h	δ Librae	20. Mai	8,9 h	*U* Ophiuchi
3. „	14,3	*U* Ophiuchi	20. „	14,0	*U* Cephei
4. „	10,5	*U* Ophiuchi	22. „	10,4	δ Librae
5. „	15,0	*U* Cephei	22. „	12,2	*U* Coronae
5. „	15,2	*W* Delphini	24. „	13,5	*U* Ophiuchi
8. „	11,3	δ Librae	25. „	9,7	*U* Ophiuchi
8. „	15,1	*U* Ophiuchi	25. „	13,7	*U* Cephei
9. „	11,2	*U* Ophiuchi	28. „	13,8	Algol
10. „	14,7	*U* Cephei	29. „	9,9	*U* Coronae
14. „	12,0	*U* Ophiuchi	29. „	10,0	δ Librae
15. „	10,8	δ Librae	29. „	14,3	*U* Ophiuchi
15. „	14,3	*U* Cephei	30. „	10,4	*U* Ophiuchi
15. „	14,5	*U* Coronae	30. „	13,3	*U* Cephei
19. „	12,7	*U* Ophiuchi			

Vom Kometen Swift hat Prof. Krentz neue Elemente berechnet, aus denen Herr J. Möller folgende Ephemeride abgeleitet hat:

	AR =	Decl. =	*H* =
1. Mai	0h 8,6m	+ 22° 33′	1,8
5. „	23 53,9	+ 26 17	1,7
9. „	23 36,7	+ 30 42	1,7
13. „	23 14,7	+ 35 57	1,7
17. „	22 44,0	+ 42 4	1,7
21. „	21 58,3	+ 48 45	1,8
25. „	20 48,5	+ 54 42	1,8
29. „	19 12,9	+ 57 26	1,6
2. Juni	17 36,1	+ 55 14	1,3
6. „	16 24,8	+ 49 35	1,0
10. „	15 39,0	+ 43 2	0,7
14. „	15 10,0	+ 36 59	0,5
18. „	14 50,8	+ 31 49	0,4

Nach Dr. Holets cheks Schätzungen war Mitte März der Helligkeitseindruck des Kometen gleich dem eines Sternes 5,5. Gr. Danach müfste der Komet den ganzen Mai hindurch mit freiem Auge sichthar sein. A. Berherich.

Berichtigung.

S. 177, Sp. 2, Z. 24 v. u. lies: „Schauinsland“ statt „Schanimland“.

S. 180, Sp. 2, Z. 1. v. u. lies: „scabriuscula“ statt „sabrinscnla“.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 29. April 1899. Nr. 17.

E. Rutherford: Uranstrahlen und die durch sie hervorgebrachte Elektricitätsleitung. (Philosophical Magazine. 1899, Ser. 5, Vol. XLVII, p. 109.)

Die merkwürdigen, vom Uran und seinen Verbindungen ausgehenden Strahlen sind von ihrem Entdecker Becquerel vielfach untersucht worden; er zeigte, dafs sie Metalle und andere undurchsichtige Körper durchdringen, dafs sie auf die photographische Platte wirken und positive wie negative Elektricitäten gleichmäfsig entladen, dafs sie das Gas, durch welches die Strahlen hindurchgehen, vorübergehend zum Elektricitätsleiter machen und dafs diese Fähigkeit, entladend zu wirkeu, einige Zeit anhält nach dem Unterbrechen der Strahlungsquelle. Zeigten die Uranstrahlen hiernach eine grofse Aehnlichkeit mit den Röntgenstrahlen, so wurde doch auch ein wesentlicher Unterschied zwischen heiden constatirt, indem die Uranstrahlen gehrochen und polarisirt werden konnten, während für die Röntgenstrahlen hisher diese Eigenschaften nicht hatten ermittelt werden können. Verf. stellte sich die Aufgahe, diese Uranstrahlen und die durch sie erzeugte Elektricitätsleitung eingehend zu studiren und gieht in der vorliegenden Ahhandlung die Ergebnisse seiner umfassenden, im Cavendish-Laboratorium unter der Leitung von J. J. Thomson ausgeführten, experimentellen Untersuchung, über welche hier nur ein gedrängter Ueherblick gegehen werden kann.

Von den heiden zur Untersuchung der Uranstrahlen sich darhietenden Methoden, der photographischen und der elektrischen, wurde wegen ihrer Schnelligkeit und der Leichtigkeit, Messungen anzustellen, die elektrische hevorzugt; nur für die Ermittelung der Brechung und der Polarisation der Uranstrahlen war man auf die Photographie angewiesen. Die Versuche, welche Verf. in dieser Beziehung angestellt, führten beiderseits zu negativen Resultaten; es konnte weder eine Brechung durch Gas-, Aluminium- und Paraffinprismen, noch eine Polarisation durch eine Turmalinplatte nachgewiesen werden.

Da die meisten Resultate der Untersuchung nach der Ionisations-Theorie gedeutet wurden, gieht der Verf. eine kurze Darstellung derselhen, wie sie von Thomson und Rutherford zur Erklärung der durch die Röntgenstrahlen hervorgebrachten Leitfähigkeit aufgestellt worden (vgl. Rdsch. 1897, XII, 53). Danach werden in einem bestrahlten Gase positiv und negativ geladene Partikel erzeugt, deren Zahl pro Secunde von der Stärke der Strahlung und dem Drucke ahhängt. Diese Träger der Ladung sind so klein gedacht, dafs sie sich bei gleichbleibenden Potentialgradienten mit gleichmäfsiger Geschwindigkeit durch ein Gas bewegen. Der aus der Analogie mit der elektrolytischen Leitung gewählte Ausdruck „Ion“ bedeutet nicht nothwendig atomistische Dimensionen, sie können auch Multipla oder Suhmultipla der Atome sein. Werden zwei Platten von constanter Potentialdifferenz beschienen, so werden von den Strahlen eine hestimmte Zahl von Ionen erzeugt, und im elektrischen Felde wandern die positiven Ionen zur negativen Platte und die negativen Ionen zur positiven Platte, wir erhalten so einen Strom durch das Gas. Manche Ionen werden sich wieder vereinigen und die Geschwindigkeit der Wiedervereinigung ist proportional dem Quadrat der vorhandeneu Zahl von Ionen. Der durch das Gas bei gegehener Strahlungsintensität hindurchgehende Strom wird von der Potentialdifferenz zwischen den Platten abhängen, hat aher letztere einen bestimmten Werth überschritten, so erreicht der Strom einen Maximalwerth, alle Ionen werden dann durch das elektrische Feld entfernt, bevor sie sich wieder vereinigen können. Theilweise werden die positiven und negativen Ionen durch das elektrische Feld von einander geschieden und ein Ueherschufs der Ionen einer Art kann weggehlasen werden, so dafs man ein geladenes Gas erhält. Wenn die Ionen nicht gleichmäfsig vertheilt sind, so wird der Potentialgradient durch die Bewegungen der Ionen gestört. Wird bei der Erzeugung der Ionen Energie ahsorbirt, dann wird die Ahsorption proportional sein der Anzahl der Ionen und somit vom Drucke abhängen.

Wenn diese Theorie auf die Uranstrahlen Anwendung finden soll, dann ergehen sich eine ganze Reihe von Consequenzen, welche der experimentellen Prüfung unterzogen werden können. Von vornherein sei bemerkt, dafs die Versuche in der That eine Bestätigung der theoretischen Annahmen geliefert und gezeigt hahen, dafs die durch die Uranstrahlen hervorgerufene Leitfähigkeit durch die Ionisirungstheorie ausreichend erklärt werden kann.

Zunächst prüfte der Verf. die Natur der Uranstrahlen, indem er dieselben durch verschiedene Schichten von Aluminiumblättern hindurchgehen liefs, und constatirte so, dafs man wenigstens zwei verschiedene Strahlenarten zu unterscheiden hahe: solche, die leicht absorbirt, und solche, die leicht durchgelassen werden.

Diese beiden Strahlenarten werden von allen untersuchten Uranverhiudungen ausgesandt; für die Iutensität der ausgesandten Strahlen spielt die Oberflächenheschaffenheit eine so wesentliche Rolle, dafs es nicht möglich ist, quantitative Vergleiche zwischen den verschiedenen Uranverhindungen anzustellen. Die Durchsichtigkeit der verschiedenen Körper für die beiden Sorten von Uranstrahlen ist eine sehr verschiedene und hat hisher keine Beziehung zu anderen Eigenschaften der Körper ergeben.

Auch die leicht absorbirten Uranstrahlen zeigten ein verschiedenes Verhalten, das für mehrere Gase näher untersucht wurde. Als ein diese Verschiedenheit deutlich veranschaulichendes Ergebnifs sei angeführt, dafs die Iutensität der Strahluug einer unendlich grofsen Uranehene durch Absorption auf ihren halhen Werth reducirt wird, wenn sie hindurchgeht: durch 3 mm Kohlensäure, durch 4,3 mm Luft, 7,5 mm Leuchtgas und 16,3 mm Wasserstoff; die Ahsorption ist also am kleinsten in Wasserstoff, am gröfsten in Kohlensäure, sie entspricht der Dichte der Gase. In Uehereinstimmuug hiermit nimmt auch die Absorption der absorhirharen Strahlenart sehr annähernd direct mit dem Drucke zu.

Mit dem Drucke wird sich auch die Schnelligkeit der Entladung der hestrahlten Körper ändern, aber nicht blofs wegen der Ahsorption, die sich ja vorzugsweise auf eine Strahlengattung erstreckt, sondern durch den Einfluſs der Strahluugsintensität und des Druckes auf die Ionisirung; nicht minder hat auch der Abstand der bestrahlten Fläche von der Quelle einen nachweisharen Einfluſs auf die Entladungsgeschwindigkeit. Bei diesen Versuchen wurde die interessante Thatsache hestätigt, dafs alle untersuchten Gase unter gleichen Versuchsbedingnngen annähernd dieselhe Stärke der Ionisirung zeigen wie die Luft.

Die Wiedervereinigung der durch Strahlung erzeugten Ioneu wurde experimentell durch Fortleiten der von Uran hestrahlten Luft nachgewiesen, wohei sich herausstellte, dafs etwa 1,3 Secunden nach dem Aufhören der Strahlenwirkung die Zahl der Ionen auf die Hälfte reducirt ist; diese Zeit ist grofser wie hei den Röntgenstrahlen, weil in der Regel die Stärke der Ionisirung bei Uranstrahlen viel kleiuer ist, als hei den Röntgenstrahlen. Die Erscheinung selhst ist aber in beideu Fällen sehr ähnlich. Ist die Zahl der im Gase vorhandenen Ionen nnr gering, so geht die Wiedervereiuignng sehr langsam vor sich und in einem Falle konnte die Luft den vierten Theil ihrer Leitfähigkeit 8 Secunden lang hehalten.

Es würde hier zu weit führen, selbst in bisheriger Weise nur flüchtig die weiteren Versuche zu erwähneu, welche sich mit der Geschwindigkeit der Ionen heschäftigen, mit dem Potentialgradienten zwischen zwei Platten, der Beziehung zwischen dem Strome und der elektromotorischen Kraft, der Wirkung des Druckes auf letztere, der Trennung der positiven von den negativen Ionen, so wie auf die Entladung der Ionen, wenn das Gas durch ein feines Drahtgitter gehlasen wird. Unter Hinweis auf die Originalahhandlung sei nur hervorgehohen, dafs, wie bereits hemerkt, sämmtliche aus der Ionisirungstheorie sich ergebenden Consequenzen experimentelle Bestätigung gefunden hahen, nämlich: dafs geladene Träger im ganzen Gasvolumen erzeugt werden, dafs die Ionisirung proportional ist der Intensität der Strahlung und dem Drucke, dafs die Ahsorption der Strahlen dem Drucke proportional ist, dafs ein Sättigungsstrom existirt, dafs die Geschwindigkeit der Wiedervereinigung der Ionen proportional ist dem Quadrate der vorhandenen Zahl, dafs man die positiven von den negativen Ionen zumtheil trennen kann und dafs der Potentialgradient unter hestimmten Bedingnngen zwischen den heiden der Strahluug ausgesetzten Platten gestört wird.

Am Schlusse seiner umfangreichen Abhandlung macht der Verf. die nachstehenden allgemeinen Bemerkuugen:

„Die Ursache und der Ursprung der dauernd vom Uran und seinen Salzen ausgesandten Strahlen hleibt noch ein Geheimnifs. Alle Resultate, die erhalten wurdeu, weisen auf den Schlufs hin, dafs Uran Strahlungssorten aussendet, welche bezüglich ihrer Wirkung auf Gase ähnlich sind den Röntgenstrahlen und den Secundärstrahleu, die von den Metallen ausgesandt werden, wenn Röntgenstrahlen sie treffen. Wenn den Uranstrahlen keine Polarisation und keine Brechung zukommt, ist die Aehnlichkeit eine vollkommene. J. J. Thomson hat gemeint, dafs eine Neugruppirung der Bestandtheile der Atome die elektrischen Wirkungen erzeugen könnte, die hei der Ionisirung eines Gases hervorgehracht werden. Röntgens und Wiedemanns Resultate scheinen zu zeigen, dafs bei dem Vorgange der Ionisirung Strahlen ausgesandt werden, welche ähnliche Eigenschaften haben wie die leicht absorhirten Röntgenstrahlen. Die Energie, die zur Erzeugung der Uranstrahlen verhraucht wird, ist wahrscheinlich äufserst klein, so dafs die Strahlung sich durch lange Zeiträume fortsetzen kann ohne grofse Ahnahme der inneren Energie des Urans. Die Wirkung der Temperatur des Uraus auf die Menge der ausgegebenen Strahlung zu ermitteln, ist versucht worden. Das Uran war his auf 200° erwärmt, aher kein grofser Unterschied in der Schuelligkeit der Entladung wurde heobachtet. Die Resultate solcher Versuche sind sehr schwer zu deuteu, da die Aenderung der Iouisirnng mit der Temperatur nicht bekannt ist. Ich war nicht imstande, das Vorhandensein von Secundärstrahlen zu heobachten, die entstehen, wenn Uranstrahlen auf ein Metall fallen. Eine solche Strahlung wird wahrscheinlich erzeugt, aher ihre Wirkungen sind für Messungen zu schwach."

Józef Morozewicz: Experimentelle Untersuchungen über die Bildung der Minerale im Magma. (Tschermaks Mineralog. und petrograph. Mitth. 1898, Bd. XVIII, p. 1 und 105.)

Verf. sucht durch seine Arheit dem Mangel genauerer chemischer Untersuchungen auf dem Gebiete der Mineralogie und Petrographie ahzuhelfen, nachdem in den letzten Jahrzehnten diese Gebiete in

physikalisch-optischer Hinsicht ziemlich einseitig sich entwickelt haben. Während wir dnrch die älteren Untersnchungen eines Klapproth, Berzelius, Mitscherlich, H. Rose nnd Rammelsberg zwar ziemlich genaue Kenntnisse hesitzen über die empirische Zusammensetzung der meisten Minerale, ist doch die Frage nach ihren chemischen Eigenschaften, Reactionen, der chemischen Znsammensetzung ihrer oft complicirten Molecüle noch wenig weiter fortgeschritten. Iu neuerer Zeit zielteu nach dieser Richtung hin die Arbeiteu von Lemberg (Rdsch. 1886, I, 315; 1888, III, 409; 1889, IV, 571) über die Bilduug und Umwandlung der Silicate und die von Thugutt, der durch synthetische Versnche die Fähigkeit mancher Thonerdesilicate nachwies, sich leicht mit verschiedenen unorganischen und organischen Salzen zu verhinden, und aufgrund von Zerlegungs- und Substitutionsreactionen die ersten Fuudamentalhegriffe über ihre chemische Structur feststellte.

Noch gröfser ist der Mangel solcher Untersuchungen auf dem Gehiete der Petrographie, und selbst die zahlreichen chemischen Bauschanalysen von Gesteinen, wie wir sie zur Bestimmuug der Gesteinstypen in den Werken von Roth, Rosenhusch oder Zirkel zusammengestellt finden, gestatten uns nicht, irgend welche Schlüsse zu ziehen inbezug auf die Krystallisationsvorgänge hei der Differenzirung der Magmen in einzelne Miueralien oder auf ihre Genesis. Erst die Arbeit von Lagorio (aus dem Jahre 1887) „Ueher die Natur der Glasbasis, sowie der Krystallisationsvorgänge im eruptiven Magma“, giebt die rationelle Methode an, nach der solche genetische Frageu gelöst werden könuen. Lagorio erklärte als Erster das Magma als eine Lösung verschiedener bestimmter Silicate in unhestimmteu Verhältnissen und wies darauf hin, dafs die Krystallisation dieser Lösuug denselhen physikalisch-chemischen Gesetzen uuterliege, die beim Krystallisiren einer wässerigen Lösung mehrerer Salze gelten.

Die wichtigsten Momente der Mineralausscheidung ans dem Magma sind dic chemische Verwandtschaft der Base nnd die chemische Massenwirkung; die Krystallisationsfolge hängt wesentlich von der Fähigkeit des betreffenden Minerals ab, übersättigte Lösnngen bei gewisser Temperatnr nnd gewissem Drucke zu bilden.

Weitere wichtige Vorarheiten zur Lösnng der gestellten Frage sind synthetische Versnche über Mineral- und Gesteinsbildnngen inhezug anf die Bestimmung der Bedingnngeu für ihre Ausscheidung aus dem Magma in qnalitativer und qnantitativer Beziehung. Die darauf hinzielenden Arbeiten, vor allem französischer Forscher, wie von Fonqué und Michel-Lévy, hegnügen sich aher meist mit der einfachen Synthese ohne jede analytische Nachprüfung. Eine einzige dahinzielende Arheit, die in ihren wichtigen und lehrreichen Resultaten sofort den Nntzen derartiger Untersuchungen zeigt, ist die Arbeit von J. H. L. Vogt: „Beiträge zur Kenntnifs der Gesetze der Mineralhildnng in Schmelzmassen und iu den neovulkanischen Ergufsgesteiuen“ (Kristiania 1892), in der er u. a. als Erster die qnantitativen physikalisch-chemischen Bedingungen der Ausscheidung mancher Pyroxene, Olivine, des Wollastonit, Melilith n. a. klarlegt. Diese beiden eben citirten Arheiten Lagorios und Vogts sind die Basis, auf die hin der Verf. weiter arbeitet. Seine Arbeit zerfällt in zwei Theile: im ersten Theile studirt er die Bedingungen der Ansscheidung gewisser Minerale ans dem Magma, die chemische Zusammensetznng der aus demselben isolirten Krystalle nebst Synthesen mancher bisher nicht, oder lückenhaft nutersuchten, gesteinshildenden Minerale, während im zweiten Theile die Resultate der mikroskopisch-petrographischen Untersuchung der den natürlich vorkommenden Mineralcombinationen analogen Schmelzeu mitgetheilt werden.

Die Untersuchungsmethode des Verf. war folgende: Die Schmelzen erhielt er durch directes Schmelzeu von Mischungen, welche ihrer chemischen Zusammensetznng nach gewissen Typeu von Eruptivgesteinen entsprechen. Während aber die bisher nach diesem Priucip ansgeführten Versuche nur gestatteten, kleine Mengen anzuwenden (so ist z. B. in einem Leclerc-Forquingnonschen Ofen, wie ihn Fouqué nud Michel-Lévy gebrauchten, nur für einen Platintiegel von 20 cm^3 Inhalt Platz; derselhe gestattet allerdings Temperaturen von 1100° his 1800° zu erreicheu), gebrauchte der Verf. theilweise den Perrotschen Ofen, der allerdings nur für Temperaturen bis zu 1000° his 1100° ausreicht, aher gröfsere Mengen auzuwenden erlaubt, oder vorzugsweise einen Siemensofen der Glasfabrik Targówek bei Warschan. Die Temperatur der Generatorgasflamme liegt theoretisch zwischen 1700° bis 2100°; in Targówek erhitzte sie den Ofeu his auf höchstens 1600° C. Experimentell konnte der Verf. bestimmen, dafs im Ofen selbst eine Temperatur von ca. 1600° herrschte, während in dem die Ofeuwandung durchziehenden Kanal, durch den die Schmelztiegel aus fenerheständiger Chamotte eingeschohen wurden, an der am weitesten nach innen zu liegeuden Stelle die Temperatur etwa 1100° bis 1200° betrug und his zur Mitte des Kanals nach aufsen hin bis zu 600° his 500° fiel. Aus diesem Grnnde eigueten sich diese Kanäle vorzüglich für langsames Erkalten und für die Krystallisatiou der Schmelzen. Alle ehen angeführten Werthe siud Maximalwerthe; während der etwa zehnstündigen Arbeitsperiode eines solchen Ofens sinkt die Temperatur im Innern von 1600° bis zu etwa 800° nnd erniedrigt sich dementsprechend au den anderen Stellen, ein Umstand, der manche eigenthümliche Krystallstructnren dieser Schmelzen erklärt.

Die Gröfse der gebrauchten Tiegel war eiue wechselnde: das Schmelzen der Gemische geschah in grofsen Tiegeln, die Entglasung und die partielle Krystallisation in kleineren von 150 cm^3 Inhalt. Nach langsamem Anwärmen der Tiegel im Kanal wnrden sie, nachdem sie im Ofeninnern nnr knrze Zeit waren, allmälig in einigen Stunden wieder an die Innenöffnung des Kanals geschohen uud vou da nach Ablauf mehrerer Tage bis zur Kanalmitte zurückgezogen, wo sie definitiv

erkalteten. Die Krystallisation der Schmelzen dauerte durchschnittlich 1 bis 3 Wochen, ausnahmsweise aber auch bis zu $2\,^1/_2$ Monaten. Der grösste Uebelstand bei der angegebenen Methode war die gelegentliche starke Angreifbarkeit der Tiegelwände durch die schmelzenden Gemische, besonders durch Mg-reiche und gleichzeitig Al_2O_3- und alkaliarme Mischungen. Diese selbst wurden aus reinen chemischen Präparaten hergestellt, die pulverisirten Substanzen innig gemischt, die Tiegel mit der Mischung recht kräftig beschickt und anfangs gelinde erhitzt, um die in den Präparaten enthaltenen, beträchtlichen Wassermengen zu entfernen. Die meisten Mischungen werden nach Analysen von Eruptivgesteinen, wie sie Roth in seinen „Gesteinsanalysen" angiebt, zubereitet. Die erhaltenen Schmelzen wurden vor allem genau analysirt, daneben auch mikroskopisch-optisch untersucht. Das Isoliren der Krystalle aus der Schmelze geschah hauptsächlich auf chemischem Wege, doch auch, wenn möglich, mittelst schwerer Flüssigkeiten oder mit Hülfe des Elektromagneten.

Was die einzelnen Untersuchungen des Verf. betrifft, so kann Ref. bei dem Umfange der Arbeit sich nur darauf beschränken, die einzelnen Resultate wiederzugeben und inbezug auf die Art und Weise der Ausführung der jedesmaligen Versuche, sowie auf ihre Begründung auf das Original zu verweisen.

(Schluss folgt.)

Paul Adloff: Zur Entwickelungsgeschichte des Nagethiergebisses. (Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. 1898, Bd. XXXII, S. 347.)

Die Ordnung der Nagethiere ist ausgezeichnet durch eine ganz besonders weitgehende Specialisirung des Zahnsystemes. Der Ernährungsart — sie nähren sich hauptsächlich von vegetabilischen, meist harten Stoffen, insbesondere von Stengeln, Wurzeln, Körnern und Früchten — ist die Gestaltung des Gebisses angepasst. Alle Nagethiere besitzen im Ober- und Unterkiefer nur einen meifselförmigen immerwachsenden Nagezahn jederseits. Eine Ausnahme hiervon machen nur die Lagomorphen oder Duplicidentaten, die Familien der Hasen (Leporidae) und Pfeifhasen (Lagomyiden), bei denen im Oberkiefer hinter den grofsen Nagezähnen noch ein kleines rudimentäres Zähnchen vorhanden ist. Allen Nagethieren ist ferner gemeinsam eine zahnlose Lücke zwischen den Nagezähnen und Backzähnen, hervorgerufen durch eine Reduction der Schneidezähne, Eckzähne und Prämolaren. Dieselbe ist verschieden weit ausgebildet. Die Lagomorphen haben neben den zwei Schneidezähnen im Oberkiefer drei Prämolaren, im Unterkiefer zwei Prämolaren. Ein Theil der Sciuromorphen hat nur zwei Prämolaren im Oberkiefer und einen im Unterkiefer. Bei den Myomorphen können die Prämolaren gänzlich fehlen und sogar noch ein Molar der Reduction anheimgefallen sein.

Der Zahnwechsel ist bei den Rodentien, auch hier wieder mit Ausnahme der Lagomorphen, welche auch die kleinen, rudimentären Schneidezähne wechseln, allein auf die Prämolaren beschränkt; auch diese werden bei einem Theile schon vor der Geburt gewechselt, so dafs es den Anschein hat, als ob die Rodentien auf dem Wege sind, überhaupt den Zahnwechsel zu verlieren.

Nehring behauptete schon im Jahre 1875 aufgrund seiner Untersuchungen an Nagethierschädeln, dafs der Nagezahn der Rodentien dem zweiten Schneidezahn der übrigen Säugethiere entspräche, was Cope aufgrund seiner paläontologischen Befunde bestätigte. Ein entwickelungsgeschichtlicher Beweis für diese Behauptung stand bisher noch aus, trotzdem das Zahnsystem der Nagethiere schon mehrfach in dieser Beziehung untersucht worden ist. Huxley beschrieb im Jahre 1880 zum erstenmale Rudimentärzähnchen beim Kaninchen, die er als Vorgänger der grofsen Nagezähne ansprach. Pouchet und Chahry bestätigten diesen Befund und Freund fand bei Sciurus vulgaris noch weitere rudimentäre Schmelzkeime, die von einer ursprünglich reicheren Bezahnung der Rodentien Kenntnifs gehen.

Verf. untersuchte nun an einem verhältnifsmäfsig reichen, embryologischen Material von Nagethieren die Zahnentwickelung und fand folgendes: Beim Ziesel (Spermophilus citellus und leptodactylus) befindet sich vor der Anlage des grossen Nagezahnes im Ober- wie im Unterkiefer ein rudimentäres Zähnchen, das dem ersten Schneidezahn der anderen Säuger homolog zu erachten ist, so dafs also der grofse Nagezahn dem zweiten Schneidezahn entspricht. Im Oberkiefer findet sich bei beiden Arten noch die rudimentäre Anlage eines dritten Schneidezahnes. Bei Sp. citellus ist im Oberkiefer die Schmelzleiste in der ganzen Lücke zu verfolgen, die noch eine kappenförmige Anschwelluug aufweist, welche die Eckzahnaulage vorstellen dürfte. Bei Sp. leptodactylus fehlt die Eckzahnanlage, dafür wurden aber Reste eines ersten Prämolaren gefunden. Bei beiden Arten sind Reste einer prälactealen Dentition vorhanden.

Bei Embryonen zweier Eichhörnchen aus Borneo, Sciurus prevostei uud brookei, ist ebenfalls im Oberwie im Unterkiefer vor dem grofsen Nagezahn ein bereits verkalkter erster Schneidezahn vorhanden, so dafs also auch dieser grofse Nagezahn dem zweiten Schneidezahn der anderen Säuger entspricht. Im Oberkiefer liegt auch noch eine bereits verkalkte Anlage eines dritten Schneidezahnes, sowie Spuren einer Eckzahnanlage und eines zweiten Prämolaren. Bei einem ca. drei Wochen alten einheimischen Eichhörncheu waren Reste sämmtlicher rudimentärer Zahnanlagen verschwunden. Beim Meerschweinchen fanden sich nur im Unterkiefer Spuren eines ersten Schneidezahnes. Die Schmelzleiste ist in der Zahnlücke gänzlich geschwunden.

Die Uutersuchung einer gröfseren Serie von Muriden-Embryonen ergab, dafs hier nur noch im Unterkiefer Ueberreste eines ersten Schneidezahnes vorhandeu sind, die aber immerhin genügen, um den grofsen Nagezahn der Muriden dem zweiten Schneidezahn der übrigen Säuger homolog zu erachten.

Die Arbeit des Verf. hat also die von Nehring und Cope auf osteologisches und paläontologisches Material gestützte Annahme, dafs die Nagezähne nicht, wie früher angenommen wurde, den ersten Incisiven der anderen Säugethiere entsprechen, sondern den zweiten Schneidezähnen homolog sind, auch auf entwickelungsgeschichtlichem Wege bewiesen.

Das heutige, specialisirte und zu gleicher Zeit in der Zahl der Zähne reducirte Nagegebifs hat sich aus einer ursprünglich geschlossenenen Zahnreihe entwickelt. Zwei Processe haben dabei mitgewirkt; einmal die Ausbildung der grofsen Nagezähne und dann auf Kosten derselben die Reduction von anderen Zähnen. Die grofsen Nagezähne haben infolge ihres immerwährenden Wachsthums den Zahnwechsel aufgegeben; gewechselt werden bei den Rodentien nur die vor den drei Molaren stehenden Prämolaren und auch diese theilweise schon vor der Geburt, so dafs es den Anschein hat, als ob der Zahnwechsel der Nagethiere überhaupt einst der Vergangenheit angehören wird. Aufser diesen beiden Dentitionen finden sich bei den Nagern aber auch noch Spuren einer dem Milchgebifs vorhergehenden Dentition, der sogenannten prälactealen und einer vierten Dentition. Die Reste dieser ersten und vierten Zahnreihe werden nicht allzu selten noch beobachtet und ihrer Herkunft entsprechend am häufigsten und am besten ausgebildet bei den ältesten Säugethiergruppen, bei den Beutlern und Insectivoren, seltener und dann auch in höherem Grade rückgebildet bei höheren Säugethieren. Mit Recht mufs man daraus schliefsen, dafs es eine Zeit gegeben hat, in der bei den Säugethieren und ihren Vorfahren vier Dentitionen successive functionirten. Bei einer weitergehenden Specialisirung verkümmerten dann von diesen vier Dentitionen die erste sogenannte prälacteale und die vierte, während die zweite und dritte sich als Milch- und permanentes Gebifs bis auf den heutigen Tag in verschiedener Vollkommenheit erhalten haben. Damit ist aber der Reductionsprocefs noch nicht abgeschlossen. Gerade die hochspecialisirten Formen sind auf dem Wege, ihre Milchdentition zu verlieren — sie strehen zum Monophyodontismus. F. Römer.

J. M. Bacon: Ueber den Werth von Beobachtungen, die man vom freien Ballon aus machen kann. (Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. 1899, Vol. LIX, p. 176.)

Im verflossenen Sommer und Herbst hat Herr Bacon eine Reihe von siehen Lufthallonfahrten zu verschiedeuen Tages- und Nachtzeiten ausgeführt, deren Zweck war, Aufschlüsse zu erzielen über die Beschaffenheit der Atmosphäre in verschiedenen Höhen hezüglich der Möglichkeit, hestimmte Beobachtungen erfolgreich anzustellen, welche hesonders die Ausdehnung des Sonnenspectrums in grofsen Höhen, das Photographiren der Sonnencoroua nach Huggins' Methode (Rdsch. I, 25) und andere visuelle Beobachtungen, in denen das Leuchten der Luft störend wirkt, hetreffen. Wohl sind dieshezügliche Versuche schon mehrfach auf Höhenstationen ausgeführt worden; aher viele Thatsachen sprechen dafür, dafs, wenigstens in der Nacht, heständig Luftströmungen an den Bergeshängen auf- und niedersteigen, und dafs auf Gipfelstationen die Luft durch Strablung von den erwärmten Felsen stark heeiuflufst werde. Ferner darf man wohl mit Recht aunehmen, dafs an der Oherfläche der Erde überall eine dichtere Luftschicht kleht.

Die Witterung war zwar im verflossenen Sommer ganz ungewöhnlich gleichmäfsig, aber bemerkenswerth war, dafs man bei allen Tagesaufstiegen eiuen sehr deutlichen Dunst in Höhen zwischeu 4000 bis 6000 Fufs überstiegen, uud dafs dieser eine scharfe Grenze hatte, über welcher der Himmel stets deutlich hlauer wurdc. Die Farbe nahm zuweilen das tiefste Blau an, gleichwohl wurde keine Verdunkelung des Himmels heobachtet.

Während eiues Aufstieges in einer heiteren, wolkenlosen Mondnacht fand man, dafs die am Boden vorhandene Unstetigkeit der Atmosphäre vollkommen verschwunden war, bevor 6000 Fufs erreicht waren. In dieser Höhe war das Glitzern der Sterne schwächer und der Mond schien mit fast unerträglicher Helligkeit. Sohald aber der Abstieg erfolgte, bemerkte man, dafs der Mond von einem irisirenden Kreise umgeben war, der wäbrend der übrigen Nacht uuverändert hlieh. Die Anwesenheit von Dunst konnte bei dem Mondlicht nicht hemerkt werden, aber mittelst ungemein empfindlicher Lufttbermometer wurden deutlich ahgegrenzte, verschiedene Luftschichten entdeckt, die viele Grade wärmer waren als die Luft auf der Erde, und zwar konnte aus akustischeu Versuchen vermuthet werdeu, dafs dieselhen mehr vereinzelte Fetzen als ausgedehnte Schichten hildeten.

Die ganze Beobachtungsreihe dauerte zwar nicht über zwei Stunden, aher in häufigen Zwischenräumen wurden Hornsignale gegehen und ihr Echo von der Erde aufmerksam in der herrschenden Stille helauscht; die Versuche wurden vielemale wiederholt, um eine gute Reflexion des Schalles zu sichern. Zuweilen hlieben diese Echos in 1000 Fufs Höhe hartnäckig aus, während sie anderemale in gewissen Intervallen leicht in zweimal so grofser Höhe gehört wurden; diese Eigenthümlichkeit ist niemals hei Tagesfahrten heobachtet worden. Luft von der Beschaffenheit, wie sie dieses Experiment andeutet, erklärt hinreichend ihre Unstetigkeit, die man unten beohachtet. Ferner zeigten eine Anzahl gleichmäfsiger photographischer Expositionen, die in verschiedenen Intervalleu gemacht worden, dafs die aktinische Wirkung des Lichtes im ganzen mit der Höhe zunahm, aher je nach den Oertlichkeiten variirte. In ähnlicher Weise hat der schwehende Stauh mit zunehmender Höhe gewöhnlich abgenommen, aher gleichfalls iu mit der Localität wechselnder Weise.

Verf. hetont, dafs die Menge des das Leuchten der Luft veranlasseuden Stoffes, der in den unteren Schichten vorhanden ist, nicht ahzubängen scheint von den Feuchtigkeitsverhältnissen, und ferner, dafs, wenn starkes Leuchten in den niederen Niveaus zugegen ist, die Luft doch in einem Zustande sich befinden kann, dafs sie aufserordentlich durchlässig ist für Schallwellen. Zum Beweise dessen zeigte er drei Reihen von Photographien. In zweien bemerkt mau, dafs his zur Höhe von fast 3000 Fufs das charakteristische Licht, das von suspendirten Stoffen reflectirt wird, gleichmäfsig und in sehr ungewöhnlichem Grade fehlt, und dennoch sind die Feuchtigkeitsverhältnisse ganz entgegengesetzte. Im dritten Falle, wo trotz gläuzender Sonne keine hellen Bilder aufgeuommen werden konnten, wurde das Echo von der Erde in gröfserer Höhe wahrgenommen, als sonst im Sommer.

Diese ebeu erwähnten Zustände, welche scharfeu Beohachtungen hinderlich sind, müssen mehr oder weniger auf allen Stationen an der Erdoberfläche vorhanden sein, während sie, ebenso wie eine grofse Menge der vorherrschenden Bewölkung, in mäfsiger Höhe durch ein Lufthallon-Ohservatorium überragt werden können.

J. Hauser: Studien über Filtration. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 112 und 242.)

Der Widerstand, welchen die Flüssigkeiten beim Durchgang durch filtrirende Wände erfahren, hängt von der Natur und der Dicke der zu durchsetzenden Wand

ab. Zum eingehenderen Studium dieses Vorganges benutzte Herr Hauser Wände von äufserst feiner Structur, die er sich herstellte durch die Ablagerung von Pulvern, welche in den Flüssigkeiten längere Zeit suspendirt waren. Aufs feinste gepulverte Kieselerde z. B., feiner Kaolin oder Talk, wurde mit Wasser umgerührt, als trübe Flüssigkeit auf ein beliebiges Papier- oder Stofffilter gebracht, so dafs die Flüssigkeit ablief und auf dem Filter eine sehr feine und sehr regelmäfsige Schicht zurückliefs, an welcher man die Reibungscoefficienten der Flüssigkeiten und Lösungen studiren konnte. Die Körper, welche die filtrirenden Schichten geben sollten, waren vorher sorgfältig gereinigt, die Dicke der Schicht war gewöhnlich sehr gering, 0,5 bis 3 mm.

Bald stellte sich heraus, dafs die in den Flüssigkeiten unlöslichen Körper, von denen allein die Rede sein konnte, sich sehr verschieden verhielten, je nachdem sie krystallinisch oder amorph waren. In erster Linie beschäftigte sich Verf. mit den letzteren, und zwar dienten zu den Versuchen Kaolin, Kalkphosphat und Thierkohle als filtrirende Stoffe, und Wasser, Alkohol, sowie Salzlösungen als Flüssigkeiten.

Wird auf ein Filter eine bestimmte Schicht eines Stoffes A mit einer Flüssigkeit A' gebracht, so bleibt das Abfliefsen der Flüssigkeit constant, so lange der Druck, die Temperatur und die Schichtdicke sich nicht ändern; der Widerstand gegen das Abfliefsen ist unveränderlich. Macht man die Dicke der filtrirenden Schicht zwei-, drei-, viermal so grofs, dann wird die Abflufsgeschwindigkeit zwei-, drei-, viermal kleiner, d. h. der Widerstand wächst mit der Dicke der Schicht. Aendert man bei gleicher Dicke den Druck, so beobachtet man, wenn der Stoff A unter einem Maximaldruck abgesetzt wurde, bei abnehmendem Druck eine Abnahme der Abflufsgeschwindigkeit proportional dem Drucke; war die Schicht unter geringstem Drucke abgelagert, und steigerte man allmälig den Druck, so nahm die Abflufsgeschwindigkeit erst mit dem Drucke zu, um bald constant und vom Drucke unabhängig zu werden.

Liefs man durch dieselben filtrirenden Schichten nach einander verschiedene organische Flüssigkeiten (verschiedene Alkohole, Essigsäure, Chloroform) filtriren, so ergaben sich folgende zwei Regeln: 1. Die filtrirende Schicht wird durch den successiven Durchgang verschiedener Flüssigkeiten nicht verändert. Sind also die Flüssigkeiten durch eine Schicht mit einem bestimmten Geschwindigkeitsverhältnisse hindurchgegangen, so bleiben die Geschwindigkeiten die gleichen beim zweiten Filtriren. 2. Wenn man die filtrirende Wand ändert, ändert sich das relative Geschwindigkeitsverhältnifs der einzelnen Flüssigkeiten nicht. Die filtrirenden Schichten sind bei einer bestimmten Dicke einander äquivalent und für solche äquivalente Schichten haben die organischen Flüssigkeiten ihre bestimmten Coëfficienten, aber nicht das Wasser und die Salzlösungen.

William Zoethout: Ueber einige Analogien zwischen den physiologischen Wirkungen des Sauerstoffmangels, hoher Temperatur und einiger Gifte. (Science. 1898, N. S., Vol. VIII, p. 776.)

Dafür, dafs die Oxydationen der lebenden Substanz bei so niedrigen Temperaturen stattfinden, hatte bekanntlich Hoppe-Seyler die Erklärung gegeben, dafs infolge von Gährungsvorgängen reducirende Substanzen, z. B. nascirender Wasserstoff, entstehen, welche das Molecül des atmosphärischen Sauerstoffs angreifen und ihm ein Atom entziehen; das freie Sauerstoffatom bewirke dann im activen Zustande die für die lebenden Organismen charakteristischen Oxydationen. Wenn nun Sauerstoff mangelt, so werden die Gährungen weiter vor sich gehen, die reducirenden Stoffe können sich aber nicht mehr oxydiren, sondern greifen andere Stoffe an und bilden Verbindungen, die als Gifte wirken können. Andererseits weifs man, dafs Temperaturerhöhungen bis zu einer bestimmten Grenze die Gährungen steigern; wenn also z. B. die Temperatur eines Kalthlüters auf 30° bis 40° C. erhöht wird, müssen die Gährungen zunehmen und so viel reducirende Stoffe sich bilden, dafs der vorhandene Sauerstoff zu ihrer Oxydation nicht ausreicht. Die Bedingungen sind dann dieselben wie bei Sauerstoffmangel; die Temperaturerhöhung wird somit ähnliche schädliche Wirkungen ausüben müssen, wie der Sauerstoffmangel.

Zur Prüfung dieser Schlufsfolgerung hat Verf. auf Vorschlag des Herrn Loeh nachstehende Versuche an Paramecium aurelia angestellt: Eine grofse Zahl dieser kleinen Protozoen wurden in kleine Glasschälchen gebracht und entweder einer Temperatur von 30° bis 40° oder dem Sauerstoffmangel exponirt. Zuerst wurde eine Portion Paramecien in destillirtes Wasser gebracht und die Zeit bestimmt, die nöthig war, um sie durch Sauerstoffentziehung zu tödten. Dann wurden zwei andere Portionen in eine schwache Alkali- (Na O H) oder Säure- (H Cl) Lösung gebracht; und es zeigte sich, dafs in Säure von der Verdünnung $^1/_{875}$ Proc. die Zeit, die zur Tödtung durch Sauerstoffentziehung erforderlich ist, kleiner ist, als im destillirten Wasser, während Alkalien von selbst $^1/_{800}$ Proc. die Zeit um 75 bis 175 Proc. vergröfsern.

Dieselben Ergebnisse wurden auch bei Temperaturerhöhung erhalten. Säuren verminderten die Zeit, die nothwendig ist zur Tödtung von Paramecien durch Temperaturerhöhung; Natronhydrat andererseits erhöhte diese Zeit um 20 bis 80 Proc. Die Aehnlichkeit zwischen dem Verhalten des Sauerstoffmangels und der hohen Temperatur ist sehr auffallend. Eine Erklärung für die verschiedene Wirkung der Alkalien und der Säuren läfst sich aufgrund der oben aufgestellten Theorie durch die Annahme geben, dafs die Alkalien auf die reducirenden Stoffe oder auf die von ihnen gebildeten, schädlichen Stoffe in der Weise einwirken, dafs sie dieselben wirkungslos machen. Dies würde sowohl ihren Einfluls bei Sauerstoffmangel als bei Temperaturerhöhung ausreichend erklären.

Noch auf einem anderen Wege läfst sich diese Erklärung prüfen. Es ist bekannt, dafs in einem durch Cyankalium vergifteten Thiere das Blut arteriell bleibt und die Gewebe ihre Fähigkeit, Sauerstoff aufzunehmen, verloren haben; das Thier wäre danach an Sauerstoffmangel gestorben. Nach dem vorstehenden müfsten Alkalien das Leben von mit Cyankalium vergifteten Paramecien verlängern. Zur Prüfung wurde ein Tropfen einer einprocentigen K N C-Lösung zu 10 Tropfen Wasser und ein Tropfen einer Paramecien enthaltenden Kulturflüssigkeit gegeben; die Zeit zur Tödtung aller Paramecien wurde notirt. Derselbe Versuch wurde wiederholt, aber statt des Wassers eine schwache Lösung von Natronhydrat oder von Säure benutzt. Stets hat die Säure die Zeit verkürzt, während das Alkali sie um 50 bis 300 Proc. verlängerte.

Dasselbe Resultat wurde erzielt beim Vergiften mit Atropin. Da dieses ebenso wie Cyankalium alkalisch reagirt, kann die verdünnte Alkalilösung nicht durch chemische Bindung des Giftes gewirkt haben, sondern nach der obigen Erklärung durch Einwirkung auf die reducirenden Stoffe oder deren Verbindungen. Noch besser wird dies erwiesen durch Versuche mit schwefelsaurem Strychnin, das in der angewandten Lösung saure Reaction besafs und daher eine günstige Wirkung des Alkalis erwarten liefs. Aber hier hat das Alkali ebenso wie die Säure den Widerstand der Paramecien gegen das Gift verringert. Auch beim Veratrin war das Alkali ohne günstige Einwirkung.

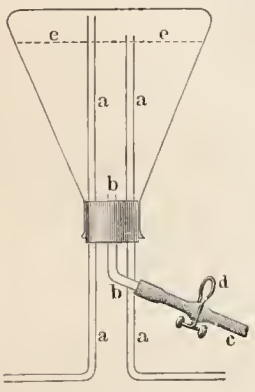
K. Puriewitsch: Ueber die Athmung der Schimmelpilze auf verschiedenen Nährlösungen. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1898, Bd. XVI, S. 290.)

Saussure hat bereits (1833) gefunden, dafs der Quotient $\frac{CO_2}{O_2}$ bei der Athmung der Pflanzen nach ihrer

Natur, ihren Entwickelungsstadien u. s. w. verschieden ist. Später fand man, dafs dieser Quotient für eine und dieselbe Pflanze kleiner oder gröfser als 1 ausfallen kann, je nach der Beschaffenheit der äufseren und inneren Lebensbedingungen. Wesentlichen Einflufs hat die Natur der Nährstoffe. So fand Diakonow (1887) den Quotienten $\frac{CO_2}{O_2}$ für den grünen Pinselschimmel (Penicillium glaucum) bei Ernährung mit Weinsäure = 2,9, mit Zucker = 1 und mit Aethylamin = 0,67.

Die Vermuthung, dafs die Menge des dargebotenen Nährstoffes einen Einflufs auf den Quotienten ausübe, scheint bisher noch nicht auf ihre Richtigkeit geprüft worden zu sein. Die Untersuchungen des Herrn Puriewitsch zeigen nun, dafs ein solcher Einflufs in der That besteht.

Als Object dienten die Mycelien des bekannten Schimmelpilzes Aspergillus niger. Für die Herstellung der Kulturen wurden die kleinen Erlenmeyerschen Kolben benutzt, die umgekehrt aufgestellt wurden (s. die Abb.). Sie waren mit einem Kautschukpfropfen verschlossen, durch den drei Glasröhren führten, in der Art, wie die Figur zeigt. Die Röhre *b* war an ihrem Ende mit Gummischlauch und Quetschhahn versehen.



In 150 cm³ Raulinscher Nährlösung wurden nun die Sporen von Aspergillus niger, die der Reinkultur entnommen waren, möglichst gleichmäfsig vertheilt; hierauf wurde durch die kurze Röhre *b* die Flüssigkeit in solcher Menge in den Kulturkolben eingeführt, dafs zwischen ihrer Oberfläche *e e* und dem Kolbenboden eine Luftschicht von 1 bis 1,5 cm Höhe blieb. Der Quetschhahn wurde dann geschlossen und der Kolben bei 24° bis 25° stehen gelassen. Die Sporen keimten an der Oberfläche der Nährlösung, und nach ein bis zwei Tagen entwickelte sich ein dünnes, aber gleichmäfsig gebildetes und ziemlich starkes Mycelium. Oeffnet man den Quetschhahn, so fliefst die Nährlösung aus dem Kolben; das Mycel bleibt aber an seiner Stelle, indem es sich mit seinen Rändern auf die Kolbenwände stützt und nur in der Mitte ein wenig herabsinkt. Statt der Raulinschen Lösung kann man dann eine andere Nährlösung in den Kolben einführen. Zur Analyse der Luft wird eine der längeren Röhren (*a a*) mit dem zum Entnehmen der Luftproben dienenden Apparat, die andere mit dem Quecksilbermanometer verbunden. Die Dauer des Athmungsversuchs war gewöhnlich 1½ Stunden, und die Temperatur blieb während dieser Zeit constant. Die am Anfang und am Ende des Versuchs entnommenen Luftproben wurden im Apparate von Bonnier und Mangin analysirt.

Das Ergebnifs der Versuche, die mit den Lösungen von vier Nährstoffen: Dextrose, Saccharose, Mannit und Weinsäure, angestellt wurden, liefs erkennen, dafs bei den drei erstgenannten der Quotient $\frac{CO_2}{O_2}$ mit der Concentration der Lösung, d. h. mit der Menge des dargebotenen Nährmaterials, steigt, bei einer bestimmten Concentration sein Maximum erreicht und dann (was aber nur für Dextrose und Saccharose bewiesen ist) mit noch stärkerer Concentration abnimmt. Für Dextrose und Saccharose beträgt die optimale Concentration etwa 10 Proc. Abweichend verhält sich die Weinsäure, bei der verschiedene Concentration der Lösungen keinen Einflufs auf den Quotienten $\frac{CO_2}{O_2}$ ausübt.

Auf Wasser, das nur kleine Mengen von Mineralsalzen enthält, ergiebt das Mycelium einen weit kleineren Quotienten als 1, der mit der Zeit noch stärker abnimmt. Hieraus ist zu schliefsen, dafs der Mangel an Nährstoffen im pflanzlichen Organismus hauptsächlich die Verminderung der Kohlensäureausscheidung bedingt.

Verf. bemerkt dazu noch, dafs Iwanowsky eine Beeinflussung der Gährung durch die Concentration der Zuckerlösung festgestellt hat. So war z. B. für die Hefe, die sich in einer dünnen Schicht der 10proc. Zuckerlösung befand, das Verhältnifs $\frac{CO_2}{O_2} = 18{,}4$; in der 1proc. Zuckerlösung sank dieses Verhältnifs auf 1,8 und 1,2. Ob aber auch hier solche Abhängigkeit des Quotienten von der Concentration der Lösungen besteht wie für Mycelien von Aspergillus niger auf Dextrose und Saccharose, bleibt eine offene Frage. F. M.

E. C. Teodorescu und **H. Coupin**: Der Einflufs der Anaesthetica auf die Chlorophyllbildung. (Comptes rendus. 1898, T. CXXVII, p. 884.)

Claude Bernard hatte gefunden, dafs die Anaesthetica die Kohlenstoffassimilation im Lichte aufhebeu. Die Verff. stellten sich nun die Aufgabe, zu ermitteln, ob die Anaesthetica eine Wirkung auf die Chlorophyllbildung ausüben. Zu den Versuchen wurden Pflanzen benutzt, die von ihrer Keimung an im Dunkeln gehalten und daher etiolirt waren. Die in Töpfen befindlichen Pflänzchen wurden unter grofse, völlig dichte Glocken gesetzt in der Weise, dafs der Gasaustausch durch die Einschliefsung nicht im geringsten gestört wurde. Alle waren dem zerstreuten Tageslicht ausgesetzt. Die Glocken erhielten eine bestimmte Menge eines Anaestheticums in flüssigem Zustande, das fast sofort verdampfte. Die am Morgen eingesetzten Töpfe wurden am Abend herausgenommen oder nach Erneuerung der Luft und des Anaestheticums bis zum anderen Tage wieder unter die Glocken gebracht. Um festzustellen, ob die Pflanzen in gutem Zustande waren, liefs man sie nach dem Versuche in freier Luft; die Fortdauer des Wachsthums und des Ergrünens waren dann sichere Anzeichen ihrer Lebensthätigkeit. Beim Herausnehmen aus der Glocke wurde der Zustand ihrer Ergrünung mit demjenigen von Kontrollpflanzen verglichen, die ohne Anaesthetica unter Glocken gesetzt waren.

Auf die Weise fanden die Verff., dafs die Anaesthetica in geeigneter Menge und nach genügend langer Einwirkung die Bildung des Chloropbylls vollständig verhinderu.

Die Versuche wurden besonders mit dem Weizeu, der gemeinen Wicke, der weifsen Lupine und dem Buchweizen ausgeführt. Die verwendeten Anaesthetica waren Schwefeläther (3 bis 5,5 cm³) und Chloroform (0,5 bis 1,0 cm³). Die Hemmung der Chloropbyllbildung erfolgte bei den verschiedenen Pflanzen nach 6 bis 30 Stunden. Mit Schwefelkohlenstoff (1 bis 1,5 cm³) wurden entsprechende Ergebnisse gewonnen. Zahlreiche Versuche erwiesen, dafs es in jedem Falle eine bestimmte Menge des Anaestheticums giebt, mit der das Maximum der Wirkung ohne Tödtung der Pflanze erreicht wird. Bei gröfseren Mengen stirbt die Pflanze, bei geringereu wird die Chlorophyllbildung stufenweise vermindert. F. M.

Literarisches.

G. Hellmann: Regenkarte der Provinz Schlesien. Mit erläuterndem Text und Tabellen. Im amtlichen Auftrage bearbeitet. (Berlin 1899, Dietrich Reimer.)

Der Verf. hat die Regenverhältnisse Schlesiens aufgrund der Beobachtungen der Jahre 1888 bis 1897 an 294 Orten kartographisch dargestellt. Es geht aus der Arbeit hervor, dafs die mittlere jährliche Regenhöhe für Schlesien 680 mm beträgt. Als trockenstes Gebiet mufs das Flachland zu beiden Seiten der Oder angesehen werden. Hier beträgt in den trockensten Gegenden im Thal der

unteren Oder die jährliche Niederschlagshöhe nur 520 bis 530 mm, der gröfsere Theil der schlesischen Ebene hat aber 600 bis 700 mm Niederschlag, der Rand des Berglandes 700 bis 800 mm, während nur das Gebirge selbst mehr als 800 mm aufweist bis zu 1416 bei dem 885 m hoch gelegenen Forsthaus Grofs-Iser oberhalb Flinsberg. Schlesien hat ausgesprochene Maxima des Niederschlages im Sommer, zumeist im Juli, an einigen Stationen im Juni oder August. Dagegen tritt das Minimum des Niederschlages im Winter auf (Januar, Februar). Was die Häufigkeit der Niederschläge anbelangt, so ist die Zahl der Tage mit mefsbarem Niederschlage im Flachlande 160 bis 185, in Schreiberhau schon 195, in Kirche Wang mehr als 200. Schnee fällt in der Ebene an 35 bis 45 Tagen, in Schreiberhau an 73, auf der Schneekoppe an nahezu 100 Tagen. Wichtig für viele Untersuchungen dürften noch die Angaben der gröfsten Niederschlagsmengen in kurzer Zeit sein, welche sich auf Seite 16 bis 23 finden, inbetreff deren aber auf das Original verwiesen werden mag. G. Schwalbe.

P. Kretschmer: Sprachregeln für die Bildung und Betonung zoologischer und botanischer Namen. 32 S., 8°. (Berlin 1899, Friedländer & Sohn.)

Das kleine Buch ist auf Anregung des um die zoologische Nomenclatur und Terminologie vielfach verdienten F. E. Schulze abgefafst worden und dürfte, wie viele sprachlich incorrecte Bildungen wissenschaftlicher Namen beweisen, wohl eine fühlbare Lücke ausfüllen. In dem Mafse, wie es allmälig gelungen ist, auch solchen, welche keinen Schulunterricht in den klassischen Sprachen erhalten haben, den Zugang zum Studium der Naturwissenschaften zu erschliefsen, was im Interesse der wissenschaftlichen Forschung gewifs nicht zu bedauern ist, wächst natürlich auch die Gefahr sprachlicher Verstöfse bei Neubildungen lateinisch-griechischer Bezeichnungen, welche das Ohr des dieser Sprachen einigermafsen Kundigen unangenehm berühren. Verf. hat nun in dem kleinen, nur zwei Bogen umfassenden Heft in übersichtlicher Weise die bei der Ableitung und Zusammensetzung zoologischer und botanischer Benennungen inbetracht kommenden grammatischen Regeln zusammengestellt und auch über die Betonung das nothwendige beigefügt. In Druck und allgemeiner Anlage schliefst die kleine Schrift sich an die vor einigen Jahren von der deutschen zoologischen Gesellschaft in demselben Verlage herausgegebenen „Regeln für die wissenschaftliche Benennung der Thiere“ an. R. v. Hanstein.

Adolph Hansen: Die Ernährung der Pflanzen. Mit 79 Abbildungen. Zweite verbesserte Auflage. (Prag, Wien, Leipzig 1898, F. Tempsky und G. Freytag.)

Wir können dies im besten Sinne populäre Büchlein nicht lebhaft genug allen denen empfehlen, die, ohne Fachbotaniker zu sein, sich aus Neigung oder Beruf mit der Pflanzenwelt beschäftigen. Der Verf. giebt in gefälliger und ganz allgemein verständlicher Ausdrucksweise eine Darstellung alles dessen, was auf die Ernährung der Pflanzen bezug hat, wobei natürlich auch die anatomischen Verhältnisse mit Hülfe guter Abbildungen erläutert werden. Es ist kaum möglich, sich in angenehmerer Art über die hier in Frage kommenden Erscheinungen zu unterrichten, als mit Hülfe dieses anspruchslos auftretenden Büchleins. Landwirthe, Gärtner, Pflanzenzüchter und Lehrer werden aus ihm besonders grofsen Nutzen ziehen. Auch keiner Volksbibliothek sollte das Werkchen fehlen. Freilich aber müfste, wenn ihm die weite Verbreitung werden soll, die wir ihm wünschen, der Preis (5 Mk.) wesentlich herabgesetzt werden. Ein solches Buch mufs für 2 Mark zu haben sein. Auch sollte auf eine sorgfältigere Ausführung der Buchbinderarbeit geachtet werden, damit sich dem Leser nicht, wie es dem Referenten ergangen ist, das Ganze des Buches beim weiteren Vorrücken in Theile und die Theile in Theilchen auflösen.

Von allgemeinem Interesse ist, dafs Verf. in der Einleitung die Charakteristik des Lebens als eines Complexes von Reizerscheinungen, die wir Botaniker gewöhnt sind, auf Julius Sachs zurückzuführen, als von Schopenhauer herrührend nachweist. Herr Hansen bemerkt, dafs Sachs, der die Verdienste Anderer sonst nie verschwiegen hat, in diesem Falle kein grofses Gewicht darauf gelegt zu haben scheint, den Urheber des Gedankens zu citiren. Wenn Herr Hansen der historischen Gerechtigkeit zu Liebe hier seinem verstorbenen Lehrer einen leisen Vorwurf macht, so läfst er im Verlaufe des Werkes dessen Verdienste um so heller hervortreten, und die Ausführlichkeit, mit der er die jetzt doch wohl allseitig aufgegebene Imbibitionstheorie erörtert, zeigt, wie tief und dauernd sich die Gedanken des Meisters dem Geiste seiner Schüler einprägten. F. M.

Sophus Lie †.

Nachruf.

Am 18. Februar 1899 entschlief zu Christiania Sophus Lie, einer der bedeutendsten Mathematiker aus der zweiten Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts, betrauert von seinen norwegischen Landsleuten, unter denen er erst kurz vorher wieder seinen Wohnsitz genommen hatte, betrauert von der ganzen mathematischen Mitwelt, die an ihm die Eigenschaften in hohem Grade bewunderte, welche er selbst von einem Forscher im Reiche der mathematischen Wissenschaften verlangte: Phantasie, Energie, Selbstvertrauen, Selbstkritik.

Geboren am 17. (nach anderen Angaben am 12.) December 1842 zu Nordfjord bei Florö im Stifte Bergen als Sohn des Pastors Johann Hermann Lie, verrieth Sophus Lie in seiner Jugend noch nicht, wie andere Mathematiker, seine ausgezeichnete mathematische Begabung. Nach Beendigung seiner Erstlingsstudien in Christiania schwankte er sogar, ob er sich der Philologie oder der Mathematik zuwenden sollte. Die Bekanntschaft mit den Schriften Plückers entschied ihn für die Mathematik und für die Richtung innerhalb der Mathematik, die er während seines Lebens einschlug; auch eine Vorlesung von Sylow hat, wie er später schrieb, einen bedeutenden Einfluss auf seine Entwickelung gehabt. Indem er nun den Entschluss fafste und durchführte, seine Kräfte der Mathematik zu weihen, entfalteten sich seine Anlagen in erstaunlicher Schnelligkeit; bedeutungsvoll für seine Ausbildung wurde sein Aufenthalt in Berlin und in Paris in den Jahren 1869 bis 1870. Abgesehen davon, dafs er in dieser Zeit die persönliche Bekanntschaft der Koryphäen seiner Wissenschaft in diesen Städten machte, worauf er selbst bei dem zielbewufsten Verlaufe seiner Entwickelung wenig Gewicht legte, erhielt er Anregung und Mufse zur Vertiefung der keimenden Entdeckungen, und er schlofs enge Freundschaft mit einem an denselben Plätzen sich ausreifenden jungen Mathematiker Deutschlands von gleichen Bestrebungen, mit Felix Klein, der soeben seine früh gezeitigten Talente in der Herausgabe von Plückers „Neuer Geometrie des Raumes“ bethätigt hatte. Beide jugendlichen Forscher verlebten die Frühlingszeit ihrer blühenden Gaben in vertrauter Gemeinschaft und unter regen, wechselseitigen Mittheilungen. In Paris befreundeten sie sich mit dem um wenig älteren Gastou Darboux, der jüngst als hochberühmter Akademiker dem correspondirenden Mitgliede seines Instituts, seinem langjährigen Freunde Sophus Lie, in den Comptes rendus einen sympathisch und warm geschriebenen Nachruf gehalten hat. Der Krieg von 1870 machte dem Zusammenleben der gleichgesinnten und gleichstrebenden Fachgenossen ein Ende, nicht ohne dem in seine Studien versunkenen, ahnungslosen norwegischen Denker, der über seine mathematischen Forschungen bei seinen Spaziergängen durch den Park bei Fontainebleau in seinem Notizbuche Aufzeichnungen

machte, eine Verhaftung als Spion einzubringen; aus dieser Haft befreite ihn Darboux, indem er Aufklärung über die räthselhaften Hieroglypheu der Niederschriften gab.

Nach Christiania zurückgekehrt, begab sich Lie an den Ausbau der Entwürfe, die in ihm seit dem Ende der sechziger Jahre schlummerten. In überraschender Fülle strömten ihm die neuen Ideen zu; eine grofse Zahl von Abhandlungen, die in den Mathematischen Annalen, in den Verhandlungen der Gesellschaft der Wissenschaften zu Christiania uud in dem von Lie mithegründeten Archiv für Mathematik nnd Naturwissenschaft zu Christiania erschieuen, legten Zeugnifs ab von dem Reichthum an neuen Gedanken, die ihm in ununterhrochenem Strome zuflossen. Nebenbei war er durch eine kleine Professur in Christiania als Lehrer beschäftigt. Sein Ansehen war gegen die Mitte der achtziger Jahre bereits so grofs, dafs unter anderem auf Veranlassung von Felix Klein ein Schüler desselben, Herr Fr. Engel, nach Christiania ging, um an Ort nnd Stelle sich von Lie in die Ergebnisse der eigenartigen Forschungen einweihen zu lassen. In ihm gewann der uorwegische Professor einen treuen und selbstlosen Gehülfen für die systematische Darstellung seiner Entdeckungen. Als dann Felix Klein 1886 von Leipzig uach Göttingen übersiedelte, wnfste derselbe es vor seinem Abgange durchzusetzen, dafs Lie als sein Nachfolger nach Leipzig herufen wnrde. Zwölf Jahre hatte Lie diesen Lehrstuhl der Mathematik in Deutschland inne und sammelte viele anhängliche und dankbare Schüler um sich, die nicht nur aus Deutschland, sondern auch aus Frankreich uud Amerika zu ihm kameu, um sich von ihm in seine Anschauungen einführen zu lassen. Unter ihnen mufs Herr Scheffers genannt werden, weil er, in ähnlicher Weise wie Herr Engel, sich durch die Bearheitnng und Herausgabe von Vorlesnngen seines Lehrers verdient gemacht hat. — Im Sommer 1898 nach Christiania zurückherufen, wo für ihn eine persönliche Professur mit 10000 Kronen Gehalt errichtet worden war, vertauschte er nicht ungern seinen Leipziger Wohnsitz mit einem Hause in seiner Heimath; doch ein tückisches Schicksal raffte ihn schon nach einem halhen Jahre dahin. Der Tod nahm ihn zwar nicht in dem jugendlicheu Alter hinweg wie einst seinen herühmten Landsmann Abel, aber doch viel zu früh für die Vollendung aller von ihm geplanten Arbeiteu, für die Erfüllung der an ihn sich knüpfenden Erwartungen.

Ueher seine Auffassung principieller Fragen hat er sich in den Vorreden zu seinen Büchern öfters des längeren geäufsert; daher können wir ihn selbst hier darüher reden lassen. Auf seine Stellung zu der neuerdings weit getriebenen Specialisiruug der Einzelforschungen bezieht sich die folgende, seine Bestrebuugen kennzeichnende Ausführung in der Vorrede zu der „Geometrie der Berührungstransformationeu“ (Leipzig 1896).

„Die Zersplitterung der Mathematik hat auf die Vertreter der einzelnen Disciplinen oft eine ungünstige Wirkung gehaht. Während nämlich einige Geometer so weit gehen, es geradezu als verdienstvoll zu hetrachten, hei der Behandlung geometrischer Probleme auf die Hülfsmittel der Analysis vollständig, richtiger gesagt iu möglichst grofser Ausdehnung zu verzichten, findet man wohl andererseits unter den Analytikern hier und da die Auffassung, dafs die Analysis nicht allein unabhängig von der Geometrie entwickelt werden könne, sondern auch müsse, da nach ihrer Ansicht Beweise analytischer Sätze durch geometrische Betrachtuugen uicht nnhedingt zuverlässig sind.

In meinen wissenschaftlichen Bestrebungeu biu ich immer von der Auffassung ausgegangen, dafs es im Gegentheil wünschenswerth ist, dafs sich Analysis und Geometrie ebenso wie früher auch in unserer Zeit gegenseitig stützen und mit neuen Ideen bereichern. Diese Auffassung war erst im Jahre 1886 das Thema meiner Antrittsvorlesung an der Universität Leipzig.

Diese meine Auffassnng versuche ich seit mehr als 25 Jahren durch eigene Arbeiten zur Geltung zu hringen. Charakteristisch für meine Richtung dürfte es hesonders gewesen sein, dafs ich nach dem Vorbilde von Monge die geometrischen Begriffe, namentlich die von Poncelet nnd Plücker eingeführten, für die Analysis verwerthet, und andererseits Lagranges, Abels nnd Galois Ideen über die Behandlung der algebraischen Gleichungen auf die Geometrie und besonders auf die Theorie der Differentialgleichungen ausgedehnt hahe.“

Wenn wir uach diesen orieutirendeu allgemeinen Betrachtungen nun zu dem Gegenstande übergehen, dem die Forschungen Lies gewidmet waren, so wollen wir dies mit den Worten thun, die Felix Klein in seinen „Vorlesungen über das Ikosaeder“ (Leipzig, 1884) zu demselben Zwecke gebraucht hat:

„Meine Verpflichtungen gegen Herrn Lie gehen in die Jahre 1869 his 1870 zurück, wo wir in engem Verkehr mit eiuander unsere Studienzeit in Berlin und Paris abschlosseu. Wir fafsten damals gemeinsam den Gedanken, überhaupt solche geometrische oder analytische Gebilde in Betracht zu ziehen, welche durch Gruppeu vou Aenderungen in sich selbst transformirt werdeu. Dieser Gedanke ist für unsere heiderseitigeu späteren Arbeiteu, soweit dieselben auch aus einander zu liegen scheinen, bestimmend gehliehen. Während ich selhst iu erster Linie Gruppen discreter Operationen ins Auge fafste und also inshesondere znr Untersuchung der regnlären Körper nnd ihrer Beziehnng znr Gleichungstheorie geführt wurde, hat Herr Lie von vorn herein die schwierigere Theorie der continuirlichen Transformationsgruppen und somit der Differentialgleichungen in Angriff genommen.“

Nach Wiedergabe dieser Stelle aus dem herufensten Munde, die über das Verhältnifs beider Forscher zu einander Aufschlufs giebt, können wir die Entstehung der Lieschen Ideen nach der Vorrede von Bd. III seiner „Theorie der Transformationsgruppen“ (Leipzig 1893) schildern, wo überhaupt ausführliche Angaben über die Ansichten des Verf. zu finden sind.

„Der Begriff der Transformation ist aus der Geometrie hervorgegangen. Die Projection ist die älteste Transformation; sie tritt schon bei den alten Griechen auf, wurde aber systematisch znerst von dem grofsen Geometer Poncelet verwerthet; erst später bemächtigte sich ihrer die Analysis und schuf die Theorie der projectiven und der linearen homogenen Transformationen. Auch die Transformation durch reciproke Radien tritt zuerst bei den Geometern auf, obwohl allerdings ein Physiker, W. Thomson, der erste war, der ihre grofse Wichtigkeit erkannt hat. Die Geometrie hat ferner das Princip der Dualität uud die Lehre vou der Trausformation durch reciproke Polaren entwickelt; schon Legendre benutzte diese Transformation in der Theorie der Minimalflächeu, Poncelet und Gergonne zeigteu ihre aufserordentliche Tragweite, während Plücker die dieser Transformation zu Grunde liegende Idee in ihrer wahren Allgemeinheit entwickelte und folgerichtig durchführte.

Auch mir ist die Bedeutung des Begriffes der Trausformatiou znerst in der Geometrie klar geworden. Indem ich Plückers Ideen über Wechsel des Raumelementes weiter verfolgte, gelaugte ich schon 1868 zu dem allgemeinen Begriffe der Berührungstransformation. Dieser Begriff führte mich unter anderem zu einem merkwürdigen Zusammenhang zwischen projectiver und metrischer Geometrie; es zeigte sich, dafs die Untersuchung solcher Beziehungen, die bei projectiven Transformationeu ungeändert hleiben, gleichbedeutend ist mit der Untersuchung der Beziehungen, die bei einer gewissen Kategorie von Berührungstransformationen iuvariaut bleiben, einer Kategorie, die die metrische Geometrie beherrscht.

Sehr bald erkaunte ich auch die hohe Bedeutung

die der Begriff der Transformation für die Analysis hat. Ich bemerkte (1870 bis 1871), dafs die bisherigen klassischen Integrationstheorien sich immer auf solche Differentialgleichungen beziehen, die gewisse bekannte Gruppen von Transformationen gestatten. Im Frühling 1872 fand ich, dafs sich die Theorie der partiellen Differentialgleichungen erster Ordnung als eine Transformationstheorie auffassen läfst; mein Ausgangspunkt dabei war die Einführung des Begriffes der infinitesimalen Berührungstransformation. In demselben Jahre 1872 entwickelte ich eine vollständige Invariantentheorie der unendlichen Gruppe aller Berührungstransformationen und löste das Aequivalenzproblem für Ausdrücke erster Ordnung gegenüber dieser Gruppe vollständig. Ich beschränkte mich aber nicht auf diese Gruppe, sondern behandelte schon 1872 bis 1873 gewisse von ihren unendlichen Untergruppen — meine Functionengruppen — und entwickelte für jede derartige Gruppe eine vollständige Invariantentheorie.

Andererseits entwickelte ich in den Jahren 1870 bis 1874 den Begriff der endlichen continuirlichen Gruppe und erkannte seine weitreichende Bedeutung für die Geometrie und für die Theorie der Differentialgleichungen. Schon 1870 bis 1872 verwerthete ich die endlichen continuirlichen Gruppen für die Integrationstheorie, und bereits 1872 deutete ich eine Invariantentheorie der unendlichen Gruppe aller Punkttransformationen an.

So traten für mich die Begriffe Transformation und Transformationsgruppe immer mehr in den Vordergrund, und ich entwickelte nach und nach eine allgemeine Transformationstheorie."

Die vorstehenden Anführungen genügen, um zu zeigen, welches das Arbeitsfeld des Verstorbenen gewesen ist, was er gewollt, erstrebt und, wie wir hinzufügen können, in vollem Mafse erreicht hat. Wir brauchen nur noch durch wenige Erläuterungen das Bild der Thätigkeit Lies zu ergänzen. Der Umfang seiner Veröffentlichungen ist erstaunlich grofs: die Anzahl der in Zeitschriften zerstreuten Originalartikel, in denen er die Ergebnisse seiner Arbeiten zuerst bekannt machte, beläuft sich auf mehr als hundert. Die sechs bei Tenbner in Leipzig erschienenen Bände, von denen drei die von Herrn Fr. Engel bearbeitete Theorie der Transformationsgruppen in zusammenhängender, systematischer Darstellung bringen, die drei anderen, mehr zur Einführung bestimmt, die Vorlesungen über Differentialgleichungen, über continuirliche Gruppen und die Geometrie der Berührungstransformationen enthalten (herausgegeben von G. Scheffers), umfassen mehr als viertausend Druckseiten grofs Octav. Zwei weitere Bände sollten noch erscheinen. Die unablässige, angestrengteste wissenschaftliche Arbeit verfehlte nicht, der Gesundheit des Gelehrten verderblich zu werden. Vor einigen Jahren wurde er durch den Zustand seiner Nerven genöthigt, längere Zeit hindurch sich jeder wissenschaftlichen Thätigkeit zu enthalten und in einer Heilanstalt Erholung von der erschöpfenden Ueberanstrengung zu suchen. Dieser krankhafte Zustand äufserte sich unter anderem in Klagen über Mangel an Anerkennung seiner wissenschaftlichen Leistungen, in Mifstrauen und Argwohn gegen Publicationen, die mit seinen Arbeiten im Zusammenhang standen, und in denen er die Priorität seiner Entdeckungen mifsachtet wähnte. Und doch hat es ihm an vielseitiger Anerkennung durchaus nicht gefehlt, obschon es naturgemäfs einiger Zeit bedurfte, bis die Bedeutung seiner Arbeit von den mitlebenden Mathematikern erkannt wurde. Dann aber häuften sich auf sein Haupt alle Ehren, die in der Wissenschaft vertheilt zu werden pflegen; die bedeutendsten gelehrten Körperschaften schmückten sich der Reihe nach mit seinem Namen als Mitglied, und die nach seinem Tode in ihnen gehaltenen Nekrologe zeigen die allgemeine Werthschätzung, deren er sich erfreute. Wenn zu seinem Leidwesen die Berliner Akademie wegen der ihr nicht zusagenden Form, in der er seine Arbeiten veröffentlichte, ihm nicht die Anerkennung zutheil werden liefs, die er bei seinen aufserordentlichen Gaben von ihr erwartete, so ist einerseits zu bedenken, dafs bei derartigen Ehrungen persönliche Beziehungen zunächst meistens eine Hauptrolle spielen, andererseits dafs die Veröffentlichung der systematischen Darstellung der Lieschen Entdeckungen erst 1893 beendet war, also zu einer Zeit, wo die Sterne, welche am mathematischen Himmel der Berliner Universität so lange gestrahlt hatten, der Reihe nach erloschen, während ihr Ersatz sich erst allmälig einzugewöhnen hatte. Dagegen können wir auf andere Erscheinungen hinweisen, welche dem Leipziger Professor wohl hätten zur Befriedigung gereichen können. In Deutschland konnte es ihm nämlich nicht an Anhängern und Bewunderern fehlen, so lange Felix Klein sich zum Apostel seines Ruhmes gemacht hatte. Im Anschlufs an die Weltausstellung zu Chicago widmete der Göttinger Freund in seinem Evanston Colloquium (Vorlesungen über die neuesten Forschungen von Bedeutung auf dem Gebiete der deutschen Mathematik) den Entdeckungen von Lie zwei Vorträge. Und bei der ersten Ertheilung des Preises aus dem Lobatschefsky-Fonds durch die physiko-mathematische Gesellschaft zu Kasan im November 1897 für das beste Buch über die nichteuklidische Geometrie hatte Felix Klein auf Ansuchen jener Gesellschaft das Gutachten über den zur Preisbewerbung eingereichten dritten Band der Lieschen Theorie der Transformationsgruppen abzugeben; indem nun gegenüber allen übrigen eingesandten Schriften das Liesche Werk als das bedingungslos hervorragendste bezeichnet und die Leistungen Lies auf dem Gebiete der Geometrie als bahnbrechende gekennzeichnet wurden, verschaffte Klein seinem Jugendfreunde neben dem Preise die Genugthuung einer von der ganzen mathematischen Mitwelt bekräftigten Anerkennung der Meisterschaft auf seinem Arbeitsfelde. Trotz alledem wollte eine volle Befriedigung bei ihm nicht aufkommen, sondern oft griff Mifstrauen sogar gegen diejenigen Platz, die, wie die Herausgeber seiner Vorlesungen, durch selbstlose Hingabe ihrer Arbeitszeit ihre Verehrung für ihn bewiesen und zur Verbreitung seines Ruhmes beitrugen; die Ursache hierfür mufs man in der krankhaften Verstimmung seines Gemüthes suchen, vermöge deren er die Verhältnisse, die ihn umgaben, in ihrem Werthe verkannte, während er die ferner liegenden Dinge wie in Verklärung schaute. Wenn er daher den dritten Band seiner Theorie der Transformationsgruppen zum Ausdruck seiner Dankbarkeit für die Anerkennung seines Genius in Frankreich der École Normale Supérieure gewidmet hat, so können wir dies unter jenem Gesichtspunkte verstehen, können aber doch stolz darauf sein, dafs Sophus Lie in unserem Vaterlande die Stätte gefunden hat, wo er zwölf seiner reifsten Mannesjahre hindurch einen der hervorragendsten Lehrstühle der Mathematik inne hatte; dafs er hier die Gelegenheit gefunden hat, vor einem ausgezeichneten Hörerkreise aus allen Nationen seine Gedanken der nächsten Generation der Mathematiker zu übermitteln, und dafs er in unserer Sprache seine Schriften verfafst hat. Die Anregungen, welche von ihm ausgegangen sind, werden noch lange nachwirken; was von seinen Gedanken bleibenden Werth hat, das wird die Republik der Mathematiker zum dauernden Besitzstande der Wissenschaft erheben. Am Grabe des in der Vollkraft seines Schaffens hingerafften, deutsch-norwegischen Matbematikers können wir Hinterbliebene aus der grofsen Familie der Mathesis nur unserer Trauer um den Verlust eines solchen originalen Forschers einen angemessenen Ausdruck geben.

E. Lampe.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 6. April las Herr Frobenius: „Ueber die Composition der Charaktere einer Gruppe.“ Es werden Eigenschaften der Charaktere einer Gruppe entwickelt, die es möglich machen, aus bekannten Charakteren neue abzuleiten. Besonders führt zu diesem Ziele der Satz: Das Product zweier Charaktere einer Gruppe läfst sich als eine lineare Verbindung aller Charaktere darstellen, deren Coefficienten positive, ganze Zahlen sind. — Herr van't Hoff las eine mit Herrn H. M. Dawson bearbeitete zwölfte Mittheilung aus seinen Untersuchungen „Ueber die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stafsfurter Salzlagers“. Aus dem früher beschriebenen Magnesiumsulfattetrahydrat, $MgSO_4 4H_2O$, bildet sich noch unterhalb 25° unter Einfluss der wasserentziehenden Wirkung von Magnesiumchlorid ein bis jetzt noch nicht beschriebenes Fünfviertelhydrat von der Zusammensetzung $SO_4Mg \cdot 5/4\ H_2O$ bezw. $4\,SO_4Mg \cdot 5\,H_2O$.

Vom Spiralnebel der Jagdhunde, der von Messier entdeckt, aber erst von Lord Rosse als spiralig erkannt worden war, hat Herr W. E. Wilson im Februar 1897 nach einer Exposition von 90 Minuten eine Photographie erhalten, bei deren sorgfältiger Prüfung man an vielen Stellen die Nebelmasse auf der grofsen Spirale in Knoten verdichtet sieht. Diese Verdichtungen sind schon mehrfach beobachtet und beschrieben worden; aber sehr merkwürdig ist an der Photographie des Herrn Wilson der Umstand, dafs diese Knoten fast sämmtlich mit kometenartigen Schweifen versehen sind; er schliefst aus der Structur dieser Gebilde, dafs in ihnen nicht, wie nach der bekannten Kant-Laplaceschen Hypothese angenommen werden müsste, anziehende, sondern abstofsende Kräfte wirksam gewesen sein müssen und glaubt namentlich in den Schweifen an den Stellen, wo die Nebelmasse sich zu Knoten verdichtet hat, eine beachtenswerthe Stütze seiner Hypothese erblicken zu dürfen; selbst wenn man die Hauptspirale als durch Wirbelbewegung entstanden annimmt, könnten diese secundären Schweife nicht durch etwas anderes als eine Abstofsung entstanden sein. (Scientif. Proceed. Royal Dublin Society 1898, Vol. VIII, p. 696.)

Bekanntlich hat Lodge behauptet, dafs Gold und Platin als Feilicht in den Cohärern nicht verwendet werden können und darauf seine Hypothese über die Wirkung der elektrischen Wellen gestützt (vergl. Rdsch. 1899, XIV, 34). Herr Branly nimmt nun Stellung zu dieser Angabe und weist auf einige Vorsichtsmafsregeln hin, die er gleich bei seinen ersten Mittheilungen über den interessanten Apparat als nothwendig angegeben, und deren Nichtbeachtung die Ursache der divergirenden Ergebnisse verschiedener Autoren ist. Er empfiehlt, die einzelnen Momente, wie die Gröfse der Metallkörner, ihre Dichte, die Leitungsfähigkeit des Metalles, die elektromotorische Kraft, genau zu beachten und abzupassen, und verwendet bei seinen Röhren in der Regel zwei Metallstäbe, von denen der eine in der Röhre feststeht, der andere zum Zusammendrücken des Metallpulvers mittelst einer Schraube verschoben werden kann. Mit der nöthigen Vorsicht behandelt, eignet sich nun das Platin gut zum Cohärer; die im Handel vorkommenden Goldlegirungen sind ebenso vortheilhaft wie die empfindlichsten Stoffe; das reine Gold ist sogar noch empfindlicher. Wohl ist eine Röhre mit Goldpulver ein schwer zu behandelnder Apparat, aber seine Empfindlichkeit macht ihn gerade empfehlenswerth. Die Legirungen von Gold mit Kupfer, von den Goldmünzen bis zu den ärmsten Legirungen, können mit weniger Vorsicht gehandhabt werden. (Compt. rend. 1898, T. CXXVII, p. 1206.)

Wenn man einen Accumulator mit Elektroden aus Platinschwamm comprimirt, so steigert man, nach Cailletet und Collardeau, bedeutend seine Capacität, weil der Schwamm die gasigen Zersetzungsproducte um so leichter absorbirt, je gröfser der Druck ist. Herr A. Chassy legte sich zur experimentellen Entscheidung die weitere Frage vor, ob auch die anfängliche Polarisationscapacität die gleiche Abhängigkeit vom Druck besitze, ob also die Ionen, die vor der sichtbaren Elektrolyse nach den Elektroden wandern, freie Gase sind und sich proportional dem Drucke lösen. Als Elektrolyt wurden angesäuertes Wasser oder Salzlösungen, als Elektroden polirte Platten verschiedener Metalle benutzt; in dem Stahlcylinder, der das Zersetzungsgefäfs enthielt, konnte ein Druck bis zu 2000 Atmosphären erzeugt werden. In allen Fällen nun, wie auch das Voltameter beschaffen sein mochte, wurde die anfängliche Polarisationscapacität ziemlich unabhängig vom Drucke gefunden. Freilich war sie nicht constant, sie schien vielmehr bei einem Druck von 1000 Atmosphären um 1 bis 3 Proc. zuzunehmen. Aber diese Gröfse zeigt nach den vorliegenden Erfahrungen ganz zufällige Unregelmäfsigkeiten, die viel zu grofs sind, als dafs man den Einfluss des Druckes genau messen könnte. Jedenfalls ist die anfängliche Polarisationscapacität viel schwächer als die Capacität der Accumulatoren mit absorbirenden Elektroden, welche bei einem Drucke von 200 bis 300 Atmosphären etwa das 25 fache ihres Werthes bei einer Atmosphäre erreicht. Man könnte hieraus nach den Ausführungen des Verfassers schliefsen, dafs das anfängliche Polarisationsphänomen nicht einer elektrolytischen Zersetzung in Elemente entspricht. (Compt. rend. 1898, T. CXXVII, p. 1203.)

Ueber seine erste Seereise mit dem neuen Schiffe „Princesse-Alice II“ von 1400 Tonnen, welches für die erweiterten Zwecke der Expeditionen anstelle seines Vorgängers erbaut war, berichtete der Prinz Albert I. von Monaco. Er hatte für 1898 den Besuch der Polargebiete und die Erforschung ihrer Meere sich zur Aufgabe gestellt und verliefs in Begleitung von sieben Theilnehmern Havre am 23. Juni, erreichte auf mehreren Umwegen die Gegend von Spitzbergen, wo er bis Ende August verweilte, und kehrte am 20. September nach Havre zurück. Bevor die norwegische Küste verlassen wurde, sind zwei Bojen an der Stirn des ins Meer hineinreichenden Svartis-Gletschers aufgestellt worden, welche es ermöglichen werden, die Bewegung dieses zu den gröfsten Gletschern Nordeuropas gehörenden Eisstromes zu beobachten. Während der Fahrt wurden 28 Sondirungen mit Grundproben-Entnahmen bis zu 3310 m Tiefe gemacht, die meisten oberhalb des Polarkreises bis zur Breite von 80° 34′; Temperaturmessungen wurden stets gleichzeitig in verschiedenen Niveaus ausgeführt. An den Ostküsten der Bären- und Hope-Insel wurden Treibholz und Rinden von Birken angetroffen. Von Interesse ist, dafs mehrere male in unmittelbarer Nähe der Eisbank an der Oberfläche eine Temperatur von fast + 5° angetroffen wurde. Die von der Hope-Insel gesammelten und Herrn Nathorst zur Bestimmung übergebenen Gesteinsproben bestätigten die Vermuthung dieses Geologen, dafs die Insel jurassisch ist. Das Hauptinteresse concentrirte sich auf die zoologischen Untersuchungen, die sowohl das Plankton (unter Leitung der Herren Brandt und Bruce) als auch die pelagische Fauna bis über den 80. Breitengrad umfafsten. Ueber die zoologischen Verhältnisse, soweit sich dieselben jetzt übersehen lassen, bemerkt Prinz Albert, dafs im allgemeinen neue Arten nicht zahlreich zu sein scheinen, aber über die geographische und Tiefenverbreitung mancher Thiere werden sich neue Thatsachen ergeben. Die oceanographische Sammlung, für die ein neues Museum in Monaco erbaut wird, wird bedeutend wachsen, da die Fauna der arktischen Gegenden sehr

verschieden ist von der bisher durchforschten an den Azoren; andererseits wurden so manche Arten, die bereits im Atlantic in grofser Tiefe angetroffen waren, im Norden viel näher an der Oberfläche und viel kräftiger wiedergefunden. Unter den besonders interessanten Arten werden erwähnt: die Fische Centridermichthys uncinatus u. Lycodes reticulatus jenseits des 80. Grades in 430 m Tiefe, Lycodes frigidus (79°, 1865 m), L. Esmarki (65°, 650 m), Triglops Pingeli (76° 30′, 48 m); die Mollusken Neptunea deformis, Pilidium radiatum, Buccinum glaciale und B. groenlandicum; die Ophiuren Ophioscolex glacialis, Ophiopleura arctica, Ophiocantha hidentata u. a. (in verschiedenen Tiefen); die Echiniden Schizaster fragilis und Brissopsis lyrifera, Pourtalesia u. a.; die Crinoiden Antedon Eschrichti am Grunde des Spitzbergen-Fjordes in 102 m, Antedon phalangium. Am Eingange des Eisfjordes wurden aus 398 m Tiefe über tausend rothe Meergarneelen heraufgeholt. Merkwürdigerweise wurden während der ganzen Fahrt nur einmal grofse Cetaceen (Balaenopteren) und zweimal Belugas angetroffen. (Compt. rend. 1898, T. CXXVIII, p. 212.)

Seit dem Januar d. J. erscheint im Verlage von Wilh. Knapp (Halle a. S.) ein „Archiv für wissenschaftliche Photographie“, herausgegeben von Dr. W. Eugen Englisch-Stuttgart, das in zwanglosen Heften neben Untersuchungen über den photographischen Process, seine Theorie und Anwendungen auf andere Wissenschaften, als seine wichtigste Aufgabe betrachtet, die Leser durch sorgfältige, fachmännische Referate über alle in dieses Gebiet einschlagende Arbeiten zu orientiren. Das vorliegende erste Heft enthält einen Aufsatz von Prof. J. Scheiner: Die Verwendung der photographischen Methoden in den exacten Wissenschaften, insbesondere in der Astronomie; einen Aufsatz von Prof. R. Ahegg: Die Silberkeimtheorie des latenten Bildes; ein längeres Referat des Prvtd. Dr. J. Precht: Neuere Untersuchungen über die Gültigkeit des Bunsen-Roscoeschen Gesetzes, und viele kleine Referate.

Das Reale Istituto Lombardo hat aufser den bereits früher veröffentlichten und aufser den blofs für italienische Bewerber bestimmten Preisaufgaben noch folgende naturwissenschaftliche ausgeschrieben:

Premio di Fondazione Cagnola: Tossine ed antitossine; storia critica; applicazioni pratiche; illustrare con ricerche personali un punto controverso sulla genesi e sul meccanismo d'azione di alcune o di una di esse. (Termin 30. April 1900.) — Preis 2500 Lire und eine goldene Medaille im Werthe von 500 Lire.

[Wiederholt]: Premio di Fondazione Tommasoni: Un premio di italiane lire 7000 a chi detterá la miglior Storia della vita e delle opere di Leonardo da Vinci, mettendo particolarmente in luce i suoi precetti sul metodo sperimentale, e unendovi il progetto d'una puhlicazione nationale delle sue opere edite ed inedite. (Termin 31. Decemher 1900.)

Die Abhandlungen können italienisch, französisch, oder lateinisch (die letztere auch deutsch) abgefafst sein und sind frei an das Secretariat zu senden.

Die Astronomical Society of the Pacific hat ihre zweite goldene Bruce-Medaille dem Herrn Prof. A. Auwers (Berlin) verliehen.

Ernannt: Privatdocent Dr. Max Wien an der Universität Würzburg zum aufserordentlicheu Professor der Physik an der technischen Hochschule in Aachen; — Herr J. Arthur Thomson zum Professor der Naturgeschichte an der Universität von Aberdeen; — Prof. Dr. Schrepfer in Köln zum Professor der Maschinenkunde und Elektrotechnik an der Universität Würzhurg.

Habilitirt: Dr. Emil Less für Meteorologie an der Universität Berlin.

Gestorben: in Leiden der Prof. der Naturwissenschaft Dr. Rijke, 85 Jahre alt; — der Botaniker Gremly zu Egelshofen, 66 Jahre alt; — am 31. März der Diatomeenforscher Surgeou-Major Dr. G. C. Wallich, 83 Jahre alt; — der Botaniker Graf Abbé F. Castracane in Rom; — die Astronomin Mifs Elizabeth Brown aus Cirencester; — am 15. April in Karlsruhe der frühere Prof. der Chemie an der Universität Freiburg, L. v. Babo, 80 Jahre alt; — am 11. April in Petersburg der ordentliche Professor der Chemie am technologischen Institut, M. D. Lwow.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Sitzungsberichte und Abhandlungen der Genossenschaft Flora II, von Franz Ledien (Dresden 1898). — Der Nordwesten unserer ostafrikanischeu Kolonie von Paul Kollmanu (Berlin, Alfr. Schall). — Lehrbuch für den Unterricht in der Zoologie von Dr. M. Krass und Prof. H. Landois (Freiburg i. B. 1898, Herder). — Die Spiele der Menschen von Prof. Karl Groos (Jena 1899, G. Fischer). — Die Alpenflora von Prof. Dr. v. Dalla Torre (München 1899, Lindauer). — Grundzüge der Chemie von Dr. Rud. Schreiber (Cassel 1898, Scheel). — Astronomischer Kalender für 1899 (Wien, Gerold). — Verhandlungen der deutsch. zoologischen Gesellschaft auf der 8. Jahresversammlung Juni 1898 von Prof. Dr. Spengel (Leipzig 1898, Engelmann). — Geologische Specialkarte von Elsafs-Lothringen (Mühlhausen-West, Mühlhausen-Ost und Homburg), (Strafsburg 1898). — Forstmeteorologische Studien im Karstgebiete I, von Dr. Eduard Hoppe (S.-A.). — Forstmeteorologische Studien im Karstgebiete II, von Dr. Eduard Hoppe (S.-A.). — Hat es in Schweden mehr als eine Eiszeit gegeben von Dr. N. O. Holst (S.-A.). — Versuche über Bestandesmassen Aufnahmen von Karl Böhmerle (S.-A.). — Untersuchungen über den Genauigkeitsgrad einiger Dendrometer (S.-A.). — Kluppen aus Aluminium von Karl Böhmerle (S.-A.). — Ueber Schneeschäden (S.-A.). — Vergleichende Studien über Zuwachs und Holzqualität von Fichte und Douglastanne von Dr. A. Cieslar (S.-A.). — Einflufs der Leimringe auf die Gesundheit der Weifstanne von Dr. A. Cieslar (S.-A.). — Ueher Veränderung des Waldhodens durch Ahholzung von Dr. Ed. Hoppe (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

G. W. Hough, Director der Dearborn-Sternwarte in Evanston, Ill., veröffentlicht in Astr. Nachr. Nr. 3557 ein Verzeichnifs von 132 neuen Doppelsternen, unter denen 22 eine Distanz von weniger als 1″ hesitzen. Im Ganzen hat Herr Hough his jetzt über 600 neue Sternpaare entdeckt; etwa 15 derselhen lassen Stellungsänderungen erkennen. Einer der neuesten, Nr. 580, erfuhr innerhalb von 1,8 Jahren eine Aenderung des Positionswinkels um + 8,4° bei 0,7″ Distauz; er dürfte eine ziemlich kurze Umlaufszeit besitzen.

Ein gröfserer Sonnenfleck ist Mitte März sichtbar geworden, nachdem seit November 1898 auf der Sonnenoberfläche fast völlige Ruhe geherrscht hatte, so dafs man denken konnte, dafs die Minimumphase des Fleckenphänomens eingetreten sei. Zur Zeit, als der neue Fleck durch den Mittelmeridian der Sonnenscheibe hindurchgiug, wurde von den magnetischen Apparaten des Observatoriums Kew eine leichte Störung verzeichnet. An dem Fleck sind, wie schon öfter in früheren Fällen, merkwürdige Wirhelhewegungen heobachtet worden.

Der Planet Saturn geht jetzt bei uns schon vor Mitternacht auf (er hefindet sich an der Grenze der Sternbilder Schütze und Ophiuchus); es ist daher zu hoffen, dafs hald neue, bestimmtere Nachrichten über den Pickeringschen neuen Saturnmond eintreffen werden, der wohl nur mit Hülfe der Photographie wieder aufzufinden seiu dürfte. Die ersten Angaben genügen nicht, um die jetzige Position des vermeintlichen Trabanten vorherzusagen. A. Berherich.

Berichtigung.

S. 168, Sp. 1, Zl. 36 v. o. lies: „Bergeat“ statt „Berga“; S. 195, Sp. 1, Zl. 10 v. o. lies: „Ubiquisten“ statt „Uhiguisten“.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 6. Mai 1899. Nr. 18.

Józef Morozewicz: Experimentelle Untersuchungen über die Bildung der Minerale im Magma. (Tschermaks Mineralog. und petrograph. Mitth. 1898, Bd. XVIII, p. 1 und 105.)

(Schlufs.)

I. Bildungsbedingungen für Korund, Spinell, Sillimanit und Cordierit in Silicatmagmen: Zur Frage der Isolirbarkeit von Korund und Spinell aus den erhaltenen Schmelzen sei zunächst mitgetheilt, dafs Verf. die in allen Lehrbüchern der Mineralogie und Petrographie aufgestellte Behauptung, dafs diese „in Säuren und geschmolzenen kohlensauren Alkalien unlöslich seien", experimentell widerlegt, resp. ihr wenigstens nur einen relativen Werth zuspricht im Vergleich mit anderen Silicaten, die sich in Säuren leicht zersetzen. Flufs- und Schwefelsäure greifen das feine Korund- und Spinellpulver sogar in kurzer Zeit merklich an und geschmolzene Alkalicarbonate zersetzen verhältnifsmäfsig leicht Spinell, allerdings weniger den Korund.

Die hauptsächlichsten Resultate seiner Versuche sind: 1. Als mit Thonerde gesättigte Silicatmagmen müssen wir diejenigen bezeichnen, in welchen das Verhältnifs der zu den Alumosilicaten gehörenden Basen zur Thonerde gleich eins ist. 2. Gesättigte Alumosilicatmagmen von gemischtem Typus, $(K_2, Na_2, Ca)O \,.\, Al_2O_3 \,.\, n\,SiO_2$, wo $n = 2$ bis 13, sind bei hoher Temperatur fähig, Thonerde zu lösen und übersättigte Lösungen zu bilden. 3. Reine Alumosilicatmagmen lösen Thonerde in sehr grofsen Mengen auf, die Kalkmagmen in kleinen, und reine Kalimagmen sind bei denselben Bedingungen gar nicht fähig, überschüssige Thonerde aufzulösen. 4. Uebersättigte Alumosilicatmagmen, deren allgemeine Zusammensetzung $Me\,O \,.\, m\,Al_2O_3 \,.\, n\,SiO_2$ ($Me = K_2, Na_2, Ca$; $n \gtrless 2$) ist, scheiden beim Krystallisiren den ganzen Ueberschufs ($m - 1$) an Thonerde aus: a) in Korundform, wenn sie gleichzeitig keine Magnesia (und Eisenoxydul) enthalten und wenn $n < 6$; b) in Sillimanit- (oder Sillimanit- und Korund-) Form, wenn $n > 6$; im Falle, wo diese Magmen reich an Magnesia (und Eisenoxydul) sind, scheidet sich die überschüssige Thonerde aus: c) in Spinell- (oder Spinell- und Korund-) Form, wenn $n < 6$ ist; ist dagegen $n > 6$, dann hauptsächlich d) in Cordierit- (oder Cordierit- und Spinell-) Form. Es ist begreiflich, dafs auch im letzteren Falle die Bildung von Sillimanit und Korund zugleich, in Abhängigkeit von verschiedenen quantitativen Verhältnissen der überschüssigen Thonerde zu Magnesia und Kieselsäure, möglich ist. 5. Die Krystallisation genannter Mineralien aus Silicatmagmen ist den allgemeinen Regeln der Krystallisation der Lösungen unterworfen.

Bei dieser Gelegenheit erörtert Verf. auch die neuerdings von Vogt aufgeworfene Frage von der „Eigenschaft der Thonerde, die Ausscheidung der Silicate aus dem Magma zu verzögern". Nach ihm liegt die Ursache dieser Erscheinung in der starken Affinität der Thonerde zu den Basen, mit denen sie Thonerdesilicate bildet, welche im allgemeinen das Magma übersättigen, und welche daher in Form einer festen Lösung, d. h. in Glasform, erstarren.

Bei Anwendung der erhaltenen Resultate auf die Geologie ergiebt sich in Uebereinstimmung mit den mikroskopisch-petrographischen Untersuchungen vieler Autoren über das Auftreten der Minerale Korund, Spinell, Sillimanit und Cordierit, sowie aufgrund chemischer Gesteinsbauschanalysen: 1. dafs uns in der Natur mit Thonerde übersättigte Alumosilicatmagmen in granitisch-syenitischen und trachyt-andesitischen Gesteinstypen und in einem wenig verbreiteten Anorthittypus (dem sog. „Kyschtimitgestein" des Urals) vorliegen; 2. dafs diese Magmen beim Krystallisiren die überschüssige Thonerdemenge in Korund-, Spinell-, Cordierit- und Sillimanitform nach den für künstliche Alumosilicatlösungen festgestellten Gesetzen ausscheiden; 3. dafs Korund, Spinell, Sillimanit und Cordierit, welche in Eruptivgesteinen auftreten, eine genetische Gruppe von Mineralien bilden, deren Bildungsweise in engster Beziehung zu einander steht.

Was die künstliche Bildung von Magnetit und Eisenglanz anlangt, die ja dem Spinell und Korund völlig analoge Verbindungen darstellen, so sind ihre Ausscheidungsbedingungen aus dem Magma nicht so einfache, wie bei der Thonerde, obwohl sie ebenfalls sehr leicht aus Silicatschmelzen auskrystallisiren. Jedenfalls bilden die Oxyde des Eisens nach Vogt ziemlich leicht übersättigte Lösungen; da sie aber zugleich Bestandtheile verschiedener Silicate in unbestimmten Verhältnissen sind, so ist es zur Zeit unmöglich, quantitative Grenzen, innerhalb welcher sie Silicatlösungen sättigen können, festzustellen.

II. Chemische Zusammensetzung der aus Silicatschmelzen ausgeschiedenen Pyroxene. Aus den analytischen Untersuchungen gesteinbildender Pyroxene ergiebt sich mit Erweiterung der Tschermakschen Theorie, dafs in „thonerdehaltigen

Pyroxenen ein gewisser Theil von Magnesia ein mit dem Metasilicat $MeSiO_3$ isomorphes Thonerdesilicat $MgAl_2SiO_6$ bilden müsse", für diese folgende Formel: $m\,MeSiO_3 . n\,MeR_2SiO_6 . p\,Me_2R_2Si_4O_{12}$, wo Me = Ca, Mg, Fe; $Me_2 = Na_2$; $R_2 = Al_2$, Fe_2 ist. Gewöhnlich sind blofs die zwei ersten Glieder dieser Formel vorhanden, seltener alle drei; und nur in den seltensten Fällen ist das letzte Glied vorwiegend. Des Verf. analytische Studien zielen auf eine Erklärung hin, inwiefern die chemische Zusammensetzung der synthetisch erhaltenen Metasilicate mit der Zusammensetzung der gesteinbildenden Pyroxene übereinstimmt, vor allem aber, inwiefern letztere fähig sind, Eisenoxyd und Thonerde und in welcher Form in ihr Molecül aufzunehmen.

Seine Resultate nach dieser Richtung hin sind folgende: 1. Die Zusammensetzung der aus Schmelzen isolirten Pyroxene ist ein isomorphes Gemisch dreier Silicate: des Metasilicats $MeSiO_3$, des Tschermakschen Silicats MeR_2SiO_6 und des Akmit-Jadeits $Me_2R_2Si_4O_{12}$. 2. Das Tschermaksche Silicat MeR_2SiO_6 kann selbständig in Form von wahrscheinlich rhombischem Pyroxen krystallisiren; in Säuren ist es leichter wie das Metasilicat löslich. 3. In sauren ($SiO_2 > 50$ Proc.) und alkalischen Magmen vereinigt sich mit dem Metasilicate vorzugsweise Akmit-Jadeit, in mehr basischen ($SiO_2 < 50$ Proc.) das Tschermaksche Silicat. 4. In etwa 50 Proc. Kieselsäure enthaltenden und alkaliarmen Magmen scheidet sich rhombischer Pyroxen aus, wenn $(MgO + FeO) : CaO$ annähernd = 3 (oder gröfser) ist; ist dieses Verhältnifs bedeutend kleiner, dann krystallisirt anstatt des rhombischen Pyroxens monokliner Augit aus. 5. Durch eine Beimengung von Tschermaks Silicat und von Akmit-Jadeit werden die optischen Eigenschaften des Metasilicats derart geändert, dafs mit der Abnahme der Metasilicatmenge im Pyroxenmolecül auch die Auslöschungsschiefe ca auf $\infty P\bar{\infty}$ (010) abnimmt.

III. Synthese von Nosean, Hauyn, Sodalith und Natrongranat (Lagoriolith). Die Mineralien der Sodalith- und Hauyngruppe, Doppelverbindungen des Orthosilicates $MeAl_2Si_2O_8$ (Me = Na_2, Ca) mit Chlornatrium oder mit schwefelsauren Salzen des Natriums und Calciums, sind durch die Arbeiten Lembergs und besonders Thugutts interessant geworden, der die Eigenschaft des Silicats $Na_2Al_2Si_2O_8$ entdeckte, sich äufserst leicht mit Natronsalzen vieler anderer anorganischer und organischer Säuren zu vereinigen. Alle diese neuen „Sodalithe" lassen sich ableiten vom sog. Nephelinhydrat $4\,(Na_2Al_2Si_2O_8) + 5\,H_2O$, worin das Krystallwasser durch Salze der oben erwähnten Säuren ersetzt wird. Daraus folgerte Lemberg mit Recht, dafs also im Sodalith und Nosean Natriumchlorid und Natriumsulfat die Stelle des Krystallwassers einnehmen. Verf. studirte nun die Frage, ob diese Eigenschaft des Sodalithsilicats, mit verschiedenen Natronsalzen leicht in Verbindungen zu treten, wie sie Thugutt auf pyrohydatogenem Wege eben nachgewiesen hat, auch in Silicat- und überhaupt in feurigflüssigen Lösungen besteht. Aus den von dem Verf. ausgeführten Synthesen, bei denen es ihm noch gelang, einen von ihm zu Ehren Lagorios benannten neuen Natrongranat (Lagoriolith) von theoretisch bedeutsamstem Interesse zu entdecken, folgt folgendes: 1. Minerale der Hauyn-Sodalithgruppe bilden sich leicht in entsprechenden Magmen bei einer Temperatur, die eine dunkle Rothgluth nicht überschreitet. 2. Der Natrongranat (Lagoriolith) bildet sich bei denselben Bedingungen und spielt die Rolle eines Mittelgliedes zwischen der Gruppe der Erdalkaligranate einerseits und der Gruppe des Hauyns und Sodaliths, mit denen er isomorphe Mischungen zu geben vermag, andererseits. 3. Aufgrund der Analogie zwischen Granaten und Hauyn-Noseanen und aufgrund der Zerlegbarkeit von Sodalith und Nosean bei hoher Temperatur und in heifsem Wasser (wobei sich NaCl und Na_2SO_4 ausscheidet), ferner aufgrund von Bourgeois' Versuchen, wobei beim Schmelzen einer dem Grossular entsprechenden Mischung Anorthit und Kalkolivin (Monticellit) erhalten wurden, wie auch aufgrund der Versuche von Dölter und Hussak, die beim Schmelzen von Granaten gleichzeitig mit Thonerdesilicat (Anorthit, Mejonit u. a.) Olivin erhielten, können wir die Formeln für Granate und Minerale der Hauyn-Sodalithgruppe folgendermafsen ausdrücken:

$3\,(Na_2Al_2Si_2O_8)$	+ Na_2Cl_2	. . . .	Sodalith
$3\,(Na_2Al_2Si_2O_8)$	+ Na_2SO_4	. . . .	Nosean
$Na_2Al_2Si_2O_8$	+ Na_4SiO_4	. . .	Lagoriolith
$CaAl_2Si_2O_8$	+ Ca_2SiO_4	. . .	Grossular

Beide Theile dieser Verbindungen, das Thonerdesilicat und das Alkali- resp. Erdalkalisalz, sind mit einander lose gebunden in Form von Radicalen, von denen das erstere nach Thugutt noch aus $2\,Na_2Al_2Si_3O_{10}$ und $Na_2Al_2O_4$ besteht.

Im zweiten Theile seiner Ausführungen, „Mikroskopisch-petrographische Beschreibung der Schmelzen", studirt der Verf. speciell die mikroskopische Structur der künstlich dargestellten Mineralcombinationen oder Gesteine inbezug auf ihre Abhängigkeit von den Krystallisationsbedingungen, sowie die Frage der Reihenfolge der Mineralausscheidungen aus dem Magma selbst. Die hauptsächlichsten Resultate dieser Untersuchungen sind:

1. Die Schmelzen sind fähig, in Abhängigkeit von verschiedenen Krystallisationsbedingungen und von ihrer chemischen Zusammensetzung verschiedene Structuren anzunehmen. Es bildet sich sphärolithische Structur bei sehr starker Uebersättigung der Schmelze mit irgend einer einzigen Verbindung und bei schneller Erkaltung, — porphyrische Structur gleichfalls bei starker Uebersättigung, aber langsamer Krystallisation, — Intersertalstructur bei schneller, durch scharfen Temperaturniedergang verursachter Krystallisation, — körnige Structur ohne Glasbasis, wenn Schmelzen bei niedriger Temperatur (500 bis 600° C.) lange der Glühhitze ausgesetzt werden.

2. Die Reihenfolge der Mineralausscheidung aus dem Magma ist nicht allein von einem Factor abhängig, z. B. von der „Schmelzbarkeit" (Fouqué und Michel-Lévy) oder von der „Acidität" der

Silicate (Rosenbusch), sondern ist das Resultat einiger zusammenwirkender Momente, besonders des Verhältnisses zwischen den Quantitäten der in der Lösung befindlichen Verbindungen. Da diese Verhältnisse in verschiedenen Magmen sehr variiren, so mufs folglich die Krystallisationsfolge der Minerale in verschiedenen Magmen verschieden sein. Ferner kommt als wichtiges, weiteres Moment hinzu die individuelle Fähigkeit der Substanz, übersättigte Lösungen zu bilden, d. h. ihre Löslichkeit im Magma. Je leichter eine Verbindung eine übersättigte Lösung bildet, also je schwerer sie im Magma löslich ist, desto schneller scheidet sie sich aus demselben aus. Auch die Temperatur ist selbstverständlich von Einflufs.

Verf. erhielt in seinen Schmelzen Repräsentanten von Gesteinen vom Typus des Liparits und Cordierit-Andesits, aus Liparit-, Trachyt- und Andesitmagmen, eines Eustatitbasalts, Basalts und Hauynbasalts aus mit Thonerde nicht gesättigten Basaltmagmen, eines spinellhaltigen Ophits- und Feldspathbasalts, eines Nephelin- und Melilithbasalts mit Spinell und Korund oder auch mit „Olivinknollen“ aus mit Thonerde übersättigten Basaltmagmen, sowie eines Nephelinit- und Anorthitnephelingesteins aus mit Thonerde übersättigten Nephelin-Anorthitmagmen.

Anhangsweise beschreibt der Verf. einige neue Gesteinstypen aus dem Ural, den Kyschtimit, ein Korund-Anorthitgestein, sowie zwei Korund-Orthoklasgesteine, einen Korundpegmatit und einen Korundsyenit, die er als natürliche Vertreter seiner mit Thonerde übersättigten Alumosilicatmagmen erkennt. Er folgert daraus, dafs derartigen Magmen im petrographischen System eine besondere Stelle anzuweisen ist in gleicher Weise, wie es mit den mit Kieselsäure übersättigten (d. h. den quarzhaltigen) Magmen bereits geschehen ist. So stellt z. B. der Granit ein mit SiO_2 übersättigtes Alumosilicatmagma dar und der Korundsyenit ist dann dasselbe, aber nur mit Al_2O_3 übersättigte Alumosilicatmagma. Erstere Magmen sind allerdings in der Natur weit häufiger, letztere aber — kraft ihrer theoretischen Vollkommenheit und ihrer unzweifelhaften Existenz — dürfen in der Systematik nicht vernachlässigt werden. So kommt denn der Verf. zu folgender Neugliederung unseres petrographischen Systems in fünf Typen:

1. Mit Thonerde übersättigte Alumosilicatmagmen: Der ganze Al_2O_3-Ueberschufs wird als Korund oder Spinell ausgeschieden. a) Mit Alkalifeldspathen, z. B. Korundsyenit; b) mit Kalknatron- oder Kalkfeldspath, z. B. Kyschtimit.

2. Mit Kieselsäure übersättigte Alumosilicatmagmen: Bei voller Krystallisation wird SiO_2 als Quarz (resp. Tridymit ausgeschieden. a) Granite, Liparite; b) Quarzdiorite, Dacite u. a. Zwischen beiden giebt es Uebergangstypen, d. h. mit Al_2O_3 und SiO_2 gleichzeitig übersättigte Alumosilicatmagmen. Der Al_2O_3-Ueberschufs scheidet sich in diesem Falle als Sillimanit oder Cordierit aus (z. B. Cordieritandesit).

3. Mit Thonerde und Kieselsäure gleichzeitig gesättigte Alumosilicatmagmen: a) Glimmersyenite, Trachyte; b) Biotitdiorite und Biotitandesite. Unter den Krystallisationsproducten herrschen die Alumosilicate vor; reine Meta- oder Orthosilicate sind völlig untergeordnet oder fehlen.

4. Mit Thonerde nicht gesättigte Alumosilicatmagmen: Sie enthalten neben den Alumosilicaten Meta- und Orthosilicate, deren Quantität im allgemeinen der Gesammtmenge von Thonerde umgekehrt proportional ist. Hierher gehören die Diabase, Basalte und gewisse thonerdearme oder freie Pyroxenite.

5. Mit Kieselsäure nicht völlig gesättigte Alumosilicatmagmen, wozu die Elaeolithsyenite, Phonolithe, einige Nephelinite, Leucitite etc. gehören. A. Kl.

Alexander Rollett: Beiträge zur Physiologie des Geruchs, des Geschmacks, der Hautsinne und der Sinne im allgemeinen. (Pflügers Archiv für Physiologie. 1899, Bd. LXXIV, S. 383.)

Während einer Anosmie (Unfähigkeit, alle neun bisher von den Physiologen unterschiedenen Geruchsklassen, wahrzunehmen), die er künstlich bei einem physiologischen Experiment erworben hatte, beobachtete Herr Rollett, dafs die Empfindungen, welche das Chloroform hervorruft, wenn man es bei vollkommen geschlossenem Munde durch die Nase einzieht, wesentlich andere waren, als wenn man bei normalem Vermögen zu riechen diesen Dampf durch die Nase zieht. Diese wiederholt gemachte Beobachtung, welche später auch für Aether bestätigt wurde, führte zu einer eingehenden physiologischen Untersuchung dieser Stoffe, welche, wie bereits früher bekannt war, sowohl auf den Geruch, wie auf den Geschmack und auch auf die Hautsinne einwirken.

Ueber die Wirkung des Chloroforms lagen bisher nur vereinzelte Angaben vor, die durch ihre Verschiedenheit nur ein verwirrendes Bild von der Einwirkung dieses Stoffes auf die Sinne geben konnten. So wurde von Einigen angeführt, dafs es nur süfsschmeckend sei, von Anderen, dafs es aromatisch rieche; wieder Andere behaupteten, dafs es aromatisch rieche und süfs schmecke, während Versuche über die Wirkung des Chloroforms auf die Haut sowohl die Erzeugung des Kältegefühls, wie die eines brennenden Schmerzes ergeben hatten. Die Versuche des Herrn Rollett, welche zumtheil mit einem doppelt gebogenen, über ein Schälchen mit Chloroform gestülpten Trichter angestellt wurden, ergaben nun folgendes:

Führt man bei geschlossenem Munde rasch ein offenes, mit Chloroform gefülltes Schälchen an dem vorderen Theile der Nase vorbei und zieht dabei die Luft ganz leicht ein, so nimmt man den ätherischen Geruch des Chloroforms wahr und zwar diesen allein, wenn man sich sofort vom Apparate entfernt. Zieht man die Luft tiefer ein, dann nimmt man zuerst den Geruch des Chloroforms wahr, dann aber verspürt man vorübergehend etwas Kälte, dieser folgt eine ganz entschiedene Süfsempfindung, die auf ihrer Höhe alles andere Empfinden verdrängt. An diesen Geschmack

schliefst sich sodann ein eigenthümliches Gefühl von Kälte mit gleichzeitigem Brennen, bis das letztere allein am deutlichsten hervortritt. Dabei stellt sich deutlich eine Localisirung der Empfindungen ein, indem der Geruch an einer anderen Stelle wahrgenommen wird, als die Kälte und die Süfsempfindung, welche nur im hinteren Theile der Nase, im Rachen und im hinteren Theile des weichen Gaumens wahrgenommen werden.

Wird das Chloroform bei sorgfältig angehaltenem Athem unter beide Nasenlöcher gehalten, so tritt nach vorübergehendem, leichtem Kältegefühl an der Nasenöffnung nach einiger Zeit leises, dann immer stärkeres und endlich schmerzhaftes Brennen in der Nasenöffnung auf, ohne Beimischung einer anderen Empfindung. Nur wenn man die Luft kräftig einzieht, nimmt man Geruch, Kälte, Geschmack, wieder Kälte und Brennen wahr, wie im erst beschriebenen Versuche.

Ist die Versuchsperson durch Schnupfen oder künstlich durch Eingiefsen von Flüssigkeiten in die Nase ganz geruchlos, so fehlt beim Einziehen des Chloroformdampfes nur die Geruchsempfindung, während Kälte, Süfsempfindung und Brennen in der Reihenfolge und an den Stellen, wie im ersten Versuch, wahrgenommen wurden.

Füllt man bei zugehaltener Nase die Mundhöhle mit Chloroformdampf bei angehaltenem Athem und ohne die Mundtheile zu bewegen, so empfindet man erst ein leises Kältegefühl, dann eine intensive, von vorn nach hinten fortschreitende Süfsempfindung, die alle anderen Empfindungen verdrängt und viel intensiver ist, als im ersten Versuch; erst nach dem Verschwinden des Süfs tritt ein leichtes Brennen auf, das abklingt und verschwindet.

Setzt man einen mit Chloroform vollgesogenen Haarpinsel auf die Zungenspitze, so empfindet man sofort die Berührung, dann zunehmende Kälte, Süfs und Brennen, welches bald alle übrigen Empfindungen übertönt. Bringt man den mit Chloroform getränkten Pinsel auf das Roth der Unterlippe, so empfindet man sofort Berührung, steigende Kälte und, die Kälte verdrängend, steigendes Brennen. Dieselbe Reihenfolge der Empfindungen ergiebt der Pinsel auf der Haut des unteren Augenlides sowie auf der Bindehaut des Auges, und in absteigendem Grade auf der Stirn und an dem Handrücken. Hervorgehoben sei, dafs bei diesen verschiedenen Applicationsstellen des Chloroforms die anfangs hervorgebrachte Kälteempfindung sich ganz ähnlich verhält, während das Brennen, je nach der Stelle, ein sehr verschiedenes ist, was dafür spricht, dafs es sich hier um die Erregung von zweierlei verschiedenen Nerven durch zweierlei verschiedene Reize handelt. Eine nähere Discussion der Erscheinungen ergiebt, dafs man zu unterscheiden hat einen dynamischen Reiz der Kälteentziehung durch Verdunstung und einen substanziellen Reiz der chemischen Einwirkung.

Ueber die Localisation der vom Chloroform veranlafsten Geschmacksempfindungen gab folgender Versuch Aufschlufs: Ein kleiner Hornlöffel, dessen Vertiefung mit Wollstoff fest belegt war, wurde, nachdem der Stoff mit Chloroform getränkt worden, in die Mundhöhle rasch eingeführt, ohne Zunge und Gaumen zu berühren, und daselbst mit der Höhlung nach oben bei festgeschlossenem Munde gehalten, während durch die Nase ruhig geathmet wurde. Man empfand dann vorübergehend leichte Kälte; zu ihr gesellte sich Süfsempfindung, die vorne am Gaumen begann, immer ausgebreiteter wurde und nach hinten zum weichen Gaumen und nach unten zur Zunge fortschritt; während dessen entstand auch steigendes Kältegefühl, welchem sich immer intensiver werdendes und schliefslich allein vorherrschendes Brennen beigesellte. Wurde dieser Versuch mit nach unten gerichteter Höhlung des Löffels angestellt, so war der Verlauf ein ganz ähnlicher, nur begann die Süfsempfindung an der Stelle der Zunge, über welcher der Löffel sich befand. Hiernach scheint eine gewisse Localisation der Geschmacksempfindungen möglich. Wenn bei dem Löffelversuch in allen Theilen der Mundhöhle das Brennen vorherrscht und die Süfsempfindung schon völlig zurückgetreten ist, so nimmt man, wenn man ein Schälchen mit Chloroform unter die Nase bringt, durch welche die Luft kräftig eingezogen wird, sofort und zwar ganz entschieden aufserhalb der Mundhöhle, im Rachen und an der hinteren Oberfläche des Gaumens, Süfsempfindung wahr.

Eine Bestätigung erhielten diese Versuche durch eine entsprechende Versuchsreihe mit Anwendung einer alkoholischen Lösung der Gymnemasäure, von der bekannt ist, dafs sie die Geschmacksempfindungen aufhebt. Wurde die Zungenspitze mit dieser Lösung mehrmals bepinselt und dann der Chloroformpinsel aufgesetzt, so verhielt sich die Zungenspitze nur noch wie der rothe Lippensaum; er nahm Berührung, Kälte, Brennen wahr, aber keine Süfsempfindung. Auch für Zucker und Glycerin war die Süfsempfindung der Zungenspitze aufgehoben und kehrte erst nach mehr als acht Stunden wieder. Wurde die Mundhöhle mit Gymnemasäure tüchtig ausgespült und der Löffelversuch wiederholt, so traten alle dort beobachteten Empfindungen, aber ohne jede Spur von Süfsempfindung auf; während, wenn Chloroform durch die Nase eingezogen wurde, deutlich Süfsempfindung auftrat, für welche nur beim Ausspülen des Mundes nicht getroffene Schmeckflächen wirksam sein konnten. Wurde nun mittels Nasenspülers die hintere Fläche des weichen Gaumens mit Gymnemasäure behandelt, so war auch die Süfsempfindung beim Einziehen des Chloroforms durch die Nase aufgehoben. Zweifellos mufs daher auch die hintere Fläche des weichen Gaumens als Sitz geschmackempfindender Organe angesehen werden.

Dieselben Versuche, wie mit Chloroform, hat Herr Rollett mit Aether angestellt, und sie führten zu ganz ähnlichen Resultaten. Auch der Aether wirkte auf Geruch, Geschmack und auf Kälte- und Schmerznerven. Aber während sein ätherischer Geruch mit dem Chloroformgeruche in eine Klasse zusammenfällt,

besitzt der Aether einen ganz anderen, bitteren Geschmack, statt des süfsen. Die Reactionszeiten hingegen und der Verlauf der Erscheinungen für die durch Aether hervorgerufenen Geruchs-, Kälte-, Geschmacks- und Schmerzempfindungen verhalten sich ganz so wie bei den durch Chloroform hervorgerufenen Empfindungen. Auch beim Aether ist eine dynamische und eine substanzielle Wirkung auf die Hautsinnesnerven zu unterscheiden, und für die Untersuchung der Ausdehnung des Geschmacksfeldes leistete der Aether dieselben Dienste wie das Chloroform. Für die Versuche, in denen die Geschmacksempfindung durch ein künstliches Mittel unterdrückt werden sollte, mufste statt der gegen Aether unwirksamen Gymnemasäure Cocaïn verwendet werden, und so konnten durch eine entsprechende Reihe von Controlversuchen die Ergebnisse der vorhergehenden Versuche überprüft werden.

An die vorstehenden Versuche schliefst Verf. eine Schilderung der Erscheinungen, die er in zwei Fällen künstlich erworbener Anosmie an sich selbst beobachtet hat, in denen besonders die Reihenfolge und die Zeit der Wiederkehr des Geruches für die einzelnen Geruchsklassen von Interesse ist; sodann folgen Versuche über die Wirkung des Menthols auf die Hautnerven. Die schon früher von Goldscheider angestellten Experimente über Menthol, die Herr Rollett bestätigen konnte, führten zu einigen theoretischen Betrachtungen über die Sinnesphysiologie, denen dann noch einige ältere und eigene, neue Erfahrungen über die chemische Erregung der Hautnerven, besonders durch Chloroform, Aether und Menthol folgen. Ueber diese Abschnitte der umfangreichen Abhandlung begnügen wir uns, der kurzen Inhaltsübersicht des Verfassers das nachstehende zu entnehmen:

„Es wird eine Reihe von Beobachtungen bei künstlich erzeugten Anosmien mitgetheilt. Besonders wird der allmälig und langsam erfolgenden Wiederherstellung des Geruches nach schwerer Schädigung des Geruchsorganes Aufmerksamkeit gewidmet und wird die während dieser Wiederherstellung sich einfindende, partielle Riechfähigkeit für gewisse Gerüche und die verbleibenden Anosmien für andere Gerüche als für die Existenz einer Reihe von qualitativ verschiedenen Geruchsnerven sprechend hingestellt.

Es wird von der Wirkung des Menthols auf die Hautsinnesnerven gehandelt und gezeigt, dafs das Menthol eine zweifache Wirkung ausübt, da es die Empfindung der Kühle und des Brennens hervorbringt; es wird ferner gezeigt, dafs die Empfindung der Kühle nicht dadurch hervorgebracht wird, dafs das flüchtige Menthol durch Verdunsten der Haut Wärme entzieht.

Es wird angeführt, dafs die alte Lehre von der überall gleichen Beschaffenheit aller von Peripherie und Centrum abgetrennt gedachten Nerven als Leitorgane, weil sie mit histologischen [der Lehre von den Neuronen] und physiologischen Erfahrungen im Widerspruch stehen, aufgegeben werden mufste. Es wird im allgemeinen der Begriff der Idiotropie der specifischen Gewebselemente [einer Anpassung der Gewebe an ihre Function] entwickelt und davon eine Anwendung auf die Elemente des Nervengewebes, die Neuren, gemacht. Es folgt eine histologische Uebersicht der Neurenlehre im Gebiete der Sinnesorgane. Es wird dann die Lehre von der dynamischen Polarisation der Nervenelemente angefochten und dagegen die Fähigkeit der Neuren hervorgehoben, sich sowohl mit Reiz empfangenden, als auch mit Reiz übertragenden Fortsätzen gegebenen Bedingungen anzupassen, wodurch ein Licht auf das doppelsinnige Leitungsvermögen der Nerven geworfen wird. In einer darauf folgenden physiologischen Uebersicht wird die Anpassung der Neuren an den adäquaten Reiz und die Ausbildung der Idiotropie der Nerven zunächst beim Geruchsorgane näher besprochen. Es wird dann erläutert, wie uns durch die Idiotropie der Neuren ein genetisches Verständnifs der specifischen Energie der Sinnesnerven eröffnet wird. Weitere allgemeine Betrachtungen werden dann dem Geschmack, Gesicht, Gehör und den Hautsinnen gewidmet, und für die letzteren wird die Annahme besonderer Druck-, Wärme-, Kälte- und Schmerznerven als geboten erklärt.

Es wird für das Chloroform und den Aether hervorgehoben, dafs sie chemische Reize für die Schmerznerven sind, und angeführt, dafs auch von anderen bisher untersuchten chemischen Reizen nur die Schmerznerven getroffen werden. Nach einer Mittheilung über die Schmerzqualitäten, besonders die Qualitäten der Temperaturschmerzen, wird auch für das Menthol gezeigt, dafs es die Schmerznerven chemisch erregt und nicht, wie behauptet wurde, die Temperaturnerven."

W. H. Wright: Die Bahn von η Aquilae. (Astrophysical Journal. 1899, Vol. IX, p. 59.)

Dafs der Veränderliche η Aquilae eine periodische Bahnbewegung ausführt, hat zuerst Belopolsky aus spectrographischen Aufnahmen erkannt (Rdsch. 1898, XIII, 150). Der Stern wurde von Campbell und Wright im Sommer 1898 regelmäfsig am Spectrographen des 36zöll. Lickrefractors photographirt. Verf. giebt hier die Resultate der Ausmessung der Linienpositionen auf den erlangten 27 Spectrogrammen. Das Spectrum wird als Mitteltypus zwischen der I. und II. Spectralklasse bezeichnet; es habe einige Aehnlichkeit mit dem von δ Cephei, nur sind bei letzterem die Linien schärfer. Das allgemeine Aussehen ist aber, trotz Uebereinstimmung einzelner Linien, gänzlich abweichend vom Spectrum des Arctur (II. bis III. Typus), dem η Aquilae nach anderen Autoren verwandt sein sollte.

Wegen der Breite der Linien bei η Aquilae sind deren Positionen (und damit die Wellenlängen) etwas weniger sicher zu messen. Da aber auf jeder Platte eine gröfsere Anzahl Linien gemessen wurden (12 bis 20), so dürfte doch das jeweilige Resultat für die Geschwindigkeit des Sternes längs der Gesichtslinie ziemlich zuverlässig sein.

Die Bahn, welche der uns sichtbare Stern η um den Schwerpunkt des ganzen Systems beschreibt, zu dem noch ein dunkler Begleiter gehört, ist nach der Berechnung des Herrn Wright eine Ellipse mit der Excentricität $e = 0{,}489$, einer Periode (gleich der des Lichtwechsels angenommen) von 7,176 Tagen und einem mittleren Ab-

stande vom Schwerpunkte = 1545000 km (vorausgesetzt, dafs die Bahn senkrecht zur Himmelsfläche steht). Der Schwerpunkt selbst hat eine Geschwindigkeit von — 14,16 km in der Secunde. Die Gesammtgeschwindigkeit von η schwankt zwischen — 30,6 und + 11,4 km, die Bahngeschwindigkeit also zwischen — 16,2 und + 25,6 km oder nach den Elementen zwischen — 15,8 und + 23,2 km. Das Periastrum liegt 69° vom aufsteigenden Knoten entfernt und wird von η 6,2 Tage nach dem Hauptmaximum passirt. Die Zeiten, in denen die Bahngeschwindigkeit von η in der Gesichtslinie null ist, folgen 3,2 und 6,4 Tage nach dem Hauptmaximum. Wegen der Ellipticität der Bahn fallen die Zeiten, in denen die Componenten des Systems sich verdeckeu sollten oder in Conjunction stehen, hiermit nicht genau zusammen; sie folgen dem ersten Maximum nach 3,7 bezw. 6,3 Tagen.

Diese Zeitpunkte sind nun aber keineswegs, wie man erwarten sollte, die Epochen der Lichtminima. Nach den Beobachtungen von W. Schur hat man nämlich folgende Hauptmomente der Lichtcurve: Erstes Maximum: 2 T. 6 h (vom Hauptminimum gezählt); erstes (helleres) Minimum: 3 T. 19 h; zweites Maximum: 4 T. 9 h und Hauptminimum: 7 T. 4 h. Die Minima folgen also dem ersten Maximum nach 1,6 und 4,9 Tagen, statt wie die Conjunctionen der zwei Componenten nach 3,7 und 6,3 Tagen. Sie sind daher offenbar nicht durch gegenseitige Verdeckungen dieser zwei Sterne verursacht.

Wird die Lichtverminderung durch Absorption in einer atmosphärischen Fluthwelle auf dem Steru η Aquilae erzeugt, dann müfste diese Fluth gegen den Ort des sie hervorrufenden Begleiters um mehr als zwei Tage verspätet sein; aufserdem müfste ihre Bewegung gleichförmiger sein als die des Begleiters.

Die Periode des Lichtwechsels und Lichtcurve haben im Laufe von hundert Jahren Schwankungen und Veränderungen erfahren, die entweder auf starke Deformationen der Gestalt der zwei Componenten oder auf das Vorhandensein noch weiterer Glieder des Systems zurückgeführt werden müfsten. W. J. S. Lockyer glaubt noch das Auftreten von vier secundären Lichtschwankuugen während der siebentägigeu Hauptperiode in Zwischenzeiten von je 43 Stunden nachweisen zu können. Daraus schliefst er, dafs η Aquilae aus drei sich umkreisenden Meteorschwärmen bestehe. Abgesehen davon, dafs jeder Grund fehlt, warum es gerade Meteorschwärme sein sollen, ist schon eine solche Commensurabilität (Verhältnifs der Perioden genau wie 1 zu 4) verdächtig. Eher wäre das Auftreten einer Atmosphärenwelle höherer Ordnung im Vergleich zur einfachen Fluthwelle denkbar. Fortgesetztes Stndium der kurzperiodischen Veränderlichen sowohl hinsichtlich ihres Lichtwechsels wie inbezug auf die Verschiebungen ihrer Spectrallinien ist zur Aufklärung derartiger Fragen dringend nothwendig. A. Berberich.

R. Federico: Ueber das Verhalten der Polarisation in den Elektrolyten vom gewöhnlichen Drucke bis zu einem solchen von etwa tausend Atmosphären. (Il nuovo Cimento 1898, Ser. 4. Vol. VIII, p. 145.)

Die elelektrolytische Polarisation ist schon früh von einer ganzen Reihe von Physikern untersucht und die Gröfse der elektromotorischen Kraft des Polarisationsstromes in ihrer Abhängigkeit von der Natur der Elektroden, von dem Elektrolyten, seiner Concentration, der Stromstärke und anderen mafsgebenden Einflüssen bestimmt worden. Herr Federico giebt zunächst einen Ueberblick über die wesentlichen Ergebnisse der früheren Arbeiten, soweit sich dieselben auf das von ihm gewählte Thema beziehen; aus dieser historischen Darstellung geht hervor, dafs die Frage nach dem Einflusse des Druckes auf die Polarisation noch neuer Untersuchungen bedarf. Zwei Punkte waren es besonders, welche der Verf. aufzuklären wünschte, nämlich 1. wie sich die elektromotorische Kraft der Polarisation mit wechselndem Druck ändert, wenn die Temperatur, der Elektrolyt, die Natur und die Oberfläche der Elektroden und die Intensität des polarisirenden Stromes gleich bleiben; 2. sollte für jeden Druck der Verlauf der Polarisation von Null bis zu ihrem Maximum studirt und durch eine Curve dargestellt werden.

Bei den Versuchen wurde die Polarisation in einem Voltameter erzeugt, das so beschaffen war, dafs man es starken Drucken aussetzen konnte. Dasselbe wurde abwechselnd mit einer polarisirenden Kette und mit einem Capillarelektrometer durch einen passenden Unterbrecher in Verbindung gesetzt, und zwar geschah dies so viel mal in der Secunde, dafs die Angaben des Elektrometers continuirlich erfolgten und die Dauer der Unterbrechung des polarisirenden Stromes — während welcher die Verbindung des Voltameters mit dem Elektrometer hergestellt war — so klein war, dafs man die in dieser Zeit wahrscheinliche Abnahme der Polarisation vernachlässigen durfte. Besondere Sorgfalt erforderte der Unterbrecher, weil nach Bernsteins Untersuchungen (1875) die Polarisation nach dem Oeffnen des polarisirenden Stromes sehr rasch absinkt; der vom Verf. construirte und genau beschriebene Apparat ergab Unterbrechungen von 0,00032 Secunden Daner. Der Druck, welcher auf den Elektrolyten innerhalb eines Stahlcylinders ausgeübt und mittels dreier verschiedener Manometer gemessen wurde, konnte bis auf 1000 Atmosphären gesteigert werden; das im Stahlcylinder enthaltene Voltameter war mit platinirten Platinelektroden und zur Messung der Temperatur des Elektrolyten mit einem Thermoelement aus Stahl und Neusilber versehen. Die polarisirende Kette bestand aus sechs Daniellschen Elementen. Das Capillarelektrometer zeichnete seine Schwankungen auf einem rotirenden Cylinder. Als Elektrolyt wurde in der vorliegenden Versuchsreihe eine Lösung von acht Gewichtsprocenten Schwefelsäure benutzt; Versuche mit Salpetersäure und Chlorwasserstoffsäure sollen später folgen.

Nach einer sehr eingehenden Beschreibung der benutzten Apparate und einer Darstellung der allgemeinen Versuchsmethode werden die Ergebnisse der Experimente in Tabellen gegeben, und zwar sind wegen der Geringfügigkeit der Aenderung der elektromotorischen Kraft die Versuche mit Drucken, die von 50 zu 50 Atmosphären sich ändern, ausgeführt. Für jeden Druck sind mindestens drei Bestimmungen, meist an verschiedenen Tagen, ausgeführt; die Beobachtung wurde jedesmal bis zur Erreichung des Maximums der Polarisation, das in wenigen Secunden sich einstellte, fortgesetzt, und dann abgebrochen. Aus den Tabellen ersieht man, dafs die elektromotorische Kraft der Polarisation schnell wächst, nachdem der polarisirende Strom geschlossen ist; schon nach einer Secunde ist sie ihrem Maximum nahe, das sie aber erst nach einigen Secunden erreicht. Aus mehreren Tabellen sind Curven für bestimmte Drucke gezeichnet, aus denen der Gang der Polarisation deutlicher anschaulich wird. In den ersten Momenten ist die Zunahme eine so schnelle, dafs die Curven geradlinig und fast senkrecht verlaufen; schon nach $^1/_3$ Secunde beginnt die Aenderung langsamer zu werden; nach zwei Secunden ist sie sehr langsam und dann verlaufen die Curven geradlinig. Die Bestimmung des Zeitmomentes für den Eintritt des Maximums bei den verschiedenen Drucken ist wegen der Periode der sehr langsamen Zunahme sehr schwierig; er konnte nur annähernd ermittelt werden, doch beeinträchtigt dies die Resultate in keiner Weise, da die Aenderungen schliefslich so langsam werden, dafs sie vernachlässigt werden können.

In einer besonderen Tabelle sind die Maximalwerthe für die 20 gemessenen verschiedenen Drucke zusammengestellt und aus den Zahlen eine Curve entworfen, aus welcher man ersieht, dafs der Maximalwerth der Polarisation wächst mit zunehmendem Druck. Die Zunahme ist aber keine gleichmäfsige, vielmehr nimmt sie mit steigendem Druck ab.

Am Schlusse seiner Abhandlung fafst Herr Federico die Ergebnisse in folgende Sätze zusammen: „1. Bei gleichbleibendem Drucke nimmt die elektromotorische Kraft der Polarisation schnell zu in den ersten Momenten (etwa eine Secunde lang) und erreicht dann langsam einen gröfsten Werth. 2. Aufserdem kann in den ersten Momenten die Zunahme der elektromotorischen Kraft der Polarisation angesehen werden als proportional den Zeiten, die seit dem Schlusse des polarisirenden Stromes verflossen sind. Nach etwa einer Minute hat die die Erscheinung darstellende Curve das Aussehen eines gleichseitigen Hyperbelastes. 3. Die gröfste elektromotorische Kraft der Polarisation wächst mit dem Drucke, schneller bei den niedrigeren als bei den höheren Drucken."

E. Demoussy: Ueber die directe Umwandlung des Ammoniaks in Salpetersäure in den flüssigen Medien. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 566.)

Aus den Untersuchungen von Winogradsky und Anderen weifs man, dafs die Umwandlung des Ammoniaks in Salpetersäure die Leistung zweier Mikroorganismen ist, von denen der eine das Ammoniak in salpetrige Säure überführt und der zweite die Oxydation der letzteren zu Salpetersäure vermittelt. Das Auftreten von Nitriten, bei Anwesenheit der beiden Fermente, erscheint somit ein normaler Vorgang, wenn man z. B. Lösungen von Ammoniaksalzen mit ein wenig Erde besäet. Hingegen sind in einer nitrificirenden Erde Nitrite nur eine ganz ausnahmsweise Erscheinung; man findet wohl oft Ammoniak als Zwischenglied zwischen der organischen Substanz und der Salpetersäure, aber nur sehr selten salpetrige Säure. Die Frage, warum im Boden die beiden Fermente derartig gleichzeitig thätig sind, dafs das Zwischenproduct nicht in die Erscheinung tritt, während in Flüssigkeiten das Salpetersäureferment etwas zurückbleibt, hat man theils durch eine verschiedene Anpassungsfähigkeit der beiden Fermente an das flüssige Medium, theils durch die leichtere Oxydation im Boden wegen seiner ausgiebigen Lufteirculation zu erklären gesucht. Herr Demoussy hat zur Lösung der Frage den experimentellen Weg eingeschlagen, indem er in flüssigen Medien einen directen Uebergang des Ammoniaks in Salpetersäure, ohne Zwischentreten von salpetriger Säure, zu erhalten suchte.

Zunächst kann man sich leicht davon überzeugen, dafs das Salpetersäureferment sich an das Leben im flüssigen Medium sehr gut anpafst, denn es verwandelt eine Menge salpetrige Säure schneller in Salpetersäure, als das salpetrige Ferment die gleiche Menge Ammoniakstickstoff in salpetrige Säure umzuformen vermag. Dies war ebenso der Fall, wenn die Flüssigkeit neutral, wie die Erde, oder alkalisch reagirte. Verf. suchte daher die Umwandlung der salpetrigen Säure in Salpetersäure dadurch zu beschleunigen, dafs er den Sauerstoffzutritt erleichterte entweder durch Verwendung sehr dünner Schichten der Lösungen oder durch Hindurchleiten eines Luftstromes durch die Lösungen; aber, wenn auch die Umwandlungen rascher erfolgten in dem Grade, als der Luftzutritt leichter gewesen, so wurde doch niemals ein directer Uebergang des Ammoniaks in Salpetersäure wahrgenommen. Mag nun der Luftzutritt in der Ackererde noch leichter sein als in diesen Experimenten, so kann man doch den leichteren Luftzutritt nicht als Ursache für das Fehlen der salpetrigen Säure im Boden in Anspruch nehmen.

Zusatz von Mangansalzen, die im Boden vorkommen und Oxydationsprocesse zuweilen beschleunigen, hatte keinen Einfluss, sie bewirkten noch eher eine Verspätung des salpetrigen Fermentes. Auch Zusatz von Kohlensäure, welche ja in der Erde reichlich vorhanden ist und ein gutes Nahrungsmittel der nitrificirenden Organismen bildet, hatte keinen Einfluss auf die Beschleunigung des zweiten Processes. Es blieb somit nur die Erklärung, dafs im Boden die beiden Fermente gleich lebhaft sind, während in einer Lösung von Ammoniaksalz hierin Unterschiede auftreten. In der That findet man, wenn man eine solche Lösung mit etwas Erde inficirt, dafs einige Zeit (mehrere Tage) verstreicht, bevor die Oxydation des Ammoniaks beginnt, wahrscheinlich mufs sich das salpetrige Ferment erst den neuen Verhältnissen anpassen; aber während dieses Ferment seine Oxydationsarbeit beginnt, bleibt die Nitromonade noch in absoluter Ruhe, sie kann ja auch nicht in Function treten, wenn kein Nitrit vorhanden ist. Daher verstreicht einige Zeit zwischen dem Auftreten der Nitrite und ihrer Oxydation, und es sammelt sich eine gewisse Menge in der Lösung an. Wenn man jedoch die Salpetersäurefermente entweder durch Zahl oder durch individuelle Energie sehr activ macht, wird man bei Zusatz eines Ammoniaksalzes zur Lösung seine directe Umwandlung in Salpetersäure herbeiführen können.

Der Versuch verlief dem entsprechend. Eine Lösung von Kaliumnitrit, Calciumcarbonat und Kaliumphosphat wurde mit einer Spur Erde versetzt; die Umwandlung von 20 mg Salpetrigsäurestickstoff in Salpetersäurestickstoff dauerte fünfzehn Tage. Die gleiche Menge Nitrit wurde der Lösung zugesetzt und wurde in vier Tagen oxydirt, dann in drei Tagen. In dieses Medium, das mehrere Bacterien enthielt, in dem aber die Nitromonade sehr activ war, wurden 20 mg Stickstoff als Ammoniaksalz eingeführt; die Reaction auf Ammoniak nahm von Tag zu Tag ab und verschwand nach zwei Wochen; niemals aber konnte die Anwesenheit von salpetriger Säure, auch nicht spurenweise, nachgewiesen werden. Eine zweite Portion von Ammoniak wurde sodann in vier Tagen vollständig oxydirt, dann in drei Tagen und stets ohne Bildung von intermediärer salpetriger Säure.

Man hatte so in diesem mehrmals wiederholten Versuche eine Nitrification in der Lösung erhalten ähnlich der gewöhnlich im Boden vor sich gehenden mit directer Umwandlung des Ammoniaks in Salpetersäure, und man darf wohl das Fehlen von Nitrit in der Ackererde der gleichen Lebhaftigkeit der salpetrigen und Salpeter-Fermente zuschreiben.

W. M. Wheeler: Ein neuer Peripatus aus Mexico. (Journ. of Morph. 1898, Vol. XV, p. 1.)

Der Peripatus erfreut sich unter den Zoologen eines so allgemeinen Interesses, dafs jede neu aufgefundene Art dieser merkwürdigen Gattung ebenfalls von vornherein ein gewisses Interesse beansprucht. Die hier beschriebene Art wurde von Herrn G. Eisen bei Tepic (in Mexico) in einer Höhe von 4000 Fufs aufgefunden und zwar an schattigen Orten unter Steinen und Holzstücken. In seinen äufseren Eigenthümlichkeiten unterscheidet sich die neue Art nicht wesentlich von den bereits bekannten, neotropischen Peripatusarten. Der Verf. giebt eine genaue, von vorzüglichen Abbildungen begleitete Darstellung der äufseren Gestaltungsverhältnisse. Als bemerkenswerth sei hier nur das hervorgehoben, dafs die Zahl der Extremitäten unabhängig vom Alter der Thiere recht schwankt und zwar zwischen 23 und 29 Paaren. Die Individuen sollen mit der späteren (dem ausgebildeten Thiere eigenthümlichen) Anzahl von Fufspaaren geboren werden und deren Zahl nimmt also nicht mit der weiteren Ausbildung des Thieres zu. Es ist von anderen Arten angegeben worden, dafs die Weibchen eine gröfsere, die Männchen eine geringe Zahl von Fufspaaren besitzen, Herr Wheeler findet, dafs auch innerhalb des weiblichen Geschlechts die Zahl der Fufspaare verschieden ist; Männchen konnte er bisher in seinem Material noch nicht feststellen. Bezüglich der sonstigen Beschreibung sei auf das Original verwiesen; der Verf. beabsichtigt die neue Species in anatomischer und entwickelungsgeschichtlicher Hinsicht eingehend zu bearbeiten. Nach ihrem Entdecker giebt er ihr den Namen Peripatus eisenii. K.

Georges Jacquemin: Neue Beobachtungen über die Entwickelung aromatischer Stoffe durch Alkoholgährung in Gegenwart gewisser Blätter. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 369.)

Vor bald zwei Jahren hatte Verf. gezeigt, dafs gewisse in den Apfel-, Birn- und Weinblättern enthaltene Glykoside sich bei der Einwirkung von Diastase spalten in einen eigenthümlichen, aromatischen Stoff, der gewöhnlich den Geschmack der Frucht charakterisirt, und in einen Zucker, der der Gährung unterliegt. (Vergl. Rdsch. 1897, XII, 564.) Bei der Fortführung dieser Untersuchungen stellte Verf. fest, dafs Blätter verschiedener Reben, wenn sie in Most von identischer Zusammensetzung gebracht wurden, also unter der Einwirkung derselben Hefe in Gährung kamen, Flüssigkeiten von verschiedenem Geschmack oder Bouquet ergaben. Bei dem Versuche, diese Beobachtungen für die Weinverbesserung zu verwerthen, erkannte Herr Jacquemin zuerst, dafs die Einführung ganzer oder zerhackter Blätter in den Traubenmost dem Weine einen besonderen, an das trockene Blatt erinnernden Geschmack mittheilte, welcher zumtheil die durch die Gährung gebildeten, aromatischen Stoffe maskirte. Um diesen unerwünschten Geschmack zu beseitigen, liefs Verf. durch Diffusion und Eindampfen im Vacuum syrupartige Extracte von verschiedenen Blättern edler Reben herstellen. Ein solcher Extract, der die Glykoside des Blattes enthält, hat an und für sich einen unangenehmen Geruch, der bis zu dem Augenblick wahrnehmbar bleibt, wo die durch die Gährung hervorgerufene Spaltung eingetreten ist.

Bringt man nun eine mäfsige Menge dieses Blattextractes in den Most eines geringen Weines und versetzt ihn dann durch Hefe desselben edlen Weines, zu dem die Blätter gehörten, in Gährung, so erhält man einen beträchtlich verbesserten Wein. Dieser bemerkenswerthe Erfolg beruht auf zwei Ursachen: 1. der Bildung der oben erwähnten aromatischen Stoffe und 2. dem Umstande, dafs die Hefe sich in einem günstigen Medium entwickelt, da der Extract ihr die Stoffe zuführt, die in den Blättern der zugehörigen Rebe bereitet werden, um bei der Reifung in die Früchte überzuwandern. Es ist augenscheinlich, dafs unter diesen Bedingungen die physiologische Wirkung der Hefe eine normalere ist und sich mehr derjenigen nähert, die sie in dem Safte edler Trauben offenbart, aus dem sie hervorgegangen ist. Es folgt daraus, dafs das so erzeugte Bouquet viel deutlicher ist, als bei Most, dem kein Blattextract zugesetzt war.

Zahlreiche Versuche, die Verf. bei den letzten Weinernten an verschiedenen Punkten Frankreichs mit rothen und weifsen Weinen anstellen liefs, haben sämmtlich das obige Ergebnifs bestätigt. F. M.

Ed. Griffon: Die Chlorophyll-Assimilation bei den Erdorchideen und besonders bei Limodorum abortivum. (Compt. rend. 1898, T. CXXVII, p. 973.)

Es ist seit einiger Zeit bekannt, dafs gewisse Erdorchideen Mycorhizen haben, mit deren Hülfe sie sich ernähren (vgl. Rdsch. 1886, I, 440; 1888, III, 104, 615). Die grünen Orchideen ohne Mycorhizen müssen ihren ganzen Kohlenstoff der Luft entnehmen. Es giebt aber auch mit grünen Blättern versehene Orchideen, welche Mycorhizen haben. Um nun zu ermitteln, ob diese theils saprophytisch leben, theils Kohlenstoff der Luft entnehmen, hat Herr Griffon eine Reihe von Versuchen ausgeführt. Die Anregung dazu gab ihm die angebliche Entdeckung Bonniers, dafs grüne Rhinanthaceen, wie Euphrasia und Pedicularis, im Lichte keinen Sauerstoff entwickeln [1]).

Herr Griffon fand, dafs Goodyera repens, Orchis latifolia, O. purpurea, O. morio, O. mascula und O. bifolia reichlich Kohlensäure zersetzen. Im allgemeinen ergiebt sich aus seinen Untersuchungen, dafs die Erdorchideen hinsichtlich der Kohlenstoffassimilation alle Uebergänge zeigen von den grünen, mycorhizafreien Arten, wie Epipactis, die ihren ganzen Kohlenstoff der Luft entnehmen, und den farblosen Arten, wie Neottia, Corallorhiza, die ganz saprophytisch leben und mit Hülfe der Mycorhiza die zu ihrer Ernährung nöthigen Stoffe dem Humus entnehmen können.

Eine eigenthümliche Stellung nimmt Limodorum abortivum ein, eine Orchidee, die im Habitus der Orobanche oder der Neottia gleicht. Der kräftige Stengel ist mehr oder weniger tiefviolet gefärbt; diese Färbung erstreckt sich auch auf die schuppenförmigen Blätter und auf die Blüthen. L. C. Richard, der die Pflanze zuerst benannt hat, hielt sie für parasitisch. De Candolle theilte diese Ansicht. Chatin zeigte dann (1878), dafs die Pflanze Chlorophyll enthält. Unter der violet gefärbten Epidermis des Stengels befindet sich ein Rindenparenchym, dessen Zellen Chlorophyllkörner enthalten; solche finden sich auch im Parenchym der Gefäfsbündel und im Mark. Ein Querschnitt durch alle diese Organe zeigt die charakteristische grüne Farbe; an der Pflanze ist sie äufserlich durch das Anthocyan der Epidermiszellen verdeckt. Chatins Angabe aber, dafs die Pflanze assimilire und der parasitischen Ernährung nicht bedürfe, ist nach Herrn Griffon nicht richtig. Verf. setzte ganze Pflanzen, Stengeltheile, Blätter und Fruchtknoten von Limodorum in kohlensäurehaltiger Luft dem Lichte aus und erhielt immer eine Entwickelung von Kohlensäure. Indessen verzögert das Licht die Athmung beträchtlich (Verhältnifs 4:3), und der Quotient CO_2/O (das Verhältnifs der entwickelten Kohlensäure zum absorbirten Sauerstoff), der in der Sonne ungefähr 0,90 ist, ergab sich beispielsweise für ein Stengelbruchstück in der Dunkelheit 0,80. Diese Ergebnisse zeigen, dafs zwar Assimilation stattfindet, dafs aber die Athmung die Oberhand hat, so dafs Limodorum trotz seines Chlorophyllgehaltes saprophytisch ist und den gröfsten Theil seines Kohlenstoffs dem Humus entnehmen mufs. F. M.

[1]) S. hierzu die Untersuchungen Heinrichers, Rdsch. 1899, XIV, 108.

Literarisches.

Aug. Föppl: Vorlesungen über technische Mechanik. Erster Band. Einführung in die Mechanik. Mit 78 Figuren im Text. XV und 412 S. 8°. (Leipzig 1898, B. G. Teubner.)

Wie bei der Anzeige des zuerst erschienenen dritten Bandes dieses Werkes, der Festigkeitslehre, bemerkt wurde (Rdsch. 1898, XIII, 374), ist die Föpplsche Bearbeitung der technischen Mechanik dadurch ausgezeichnet, dafs die Darstellung von grofser Einfachheit und Klarheit ist, das Hauptgewicht in die Begriffsbildung gelegt wird; durch Vermeidung verwickelter analytischer Betrachtungen wird der Raum gewonnen zur eingehenden Erörterung und Vertiefung der Grundanschauungen auf physikalischer Basis. Diese Eigenschaften fallen natürlich bei dem vorliegenden ersten Bande am meisten in die Augen, da er ja den Stoff des ersten Semesters im Vortrag über Mechanik an der technischen Hochschule zu München umfafst. Nach der angedeuteten Richtung hin bringt er weit mehr als die gebräuchlichen Lehrbücher, so dafs manche Stellen weniger der Mechanik als der Physik anzugehören scheinen; dagegen ist auch der analytischen Seite hin vieles zu vermissen, was sonst in einem einführenden Vortrage gegeben wird. Doch läfst sich ein endgültiges Urtheil über die Zweckmäfsigkeit der Stoffauswahl erst abgeben, wenn das ganze Werk fertig sein wird. An sich betrachtet, ist der vorliegende Band zur Einführung in die Mechanik sehr gut geeignet, wenn auch nicht alle Seiten mit gleicher Ausführlichkeit erörtert werden.

Gemäfs den Neigungen mancher früheren und vieler jetzigen Mathematiker und Techniker hat der Verf. in seinen Lehrgang die ersten Elemente der Rechnung mit gerichteten Gröfsen aufgenommen, sich hierbei jedoch auf die geometrische Addition und die beiden Arten des geometrischen Productes, des inneren und des äufseren, beschränkt. Auch neben den früheren Anwendungen der Vectorenanalysis auf die Mechanik, unter denen in Deutschland nach Grassmann der Lürothsche „Grundrifs der Mechanik“ (München 1881, Ackermann) zu erwähnen ist, während Budde besonders in seine wohlbekannte „Allgemeine Mechanik“ eine charakteristische und mit Beifall aufgenommene Nomenclatur bei der Verwendung der Vectoren eingeführt hat, ist der gegenwärtige Versuch des Gebrauchs der Vectorenrechnung gleich bei den Elementen immerhin eigenartig, obschon nach Absicht des Verf. nicht allzu tief gehend. Bei der Lehre vom Schwerpunkte scheint dem Ref. die zuerst gewählte Form der Definition mit Hülfe der geometrischen Summe als ungewohnt und für Anfänger etwas abstract; doch ist es ja möglich, dafs eine regelrechte und folgerichtige vorgängige Einschulung und Gewöhnung an die geometrische Addition diese Schwierigkeit beseitigt. Besonders gelungen ist der rein physikalische Abschnitt über Energieumwandlungen; zweifelhaft erscheint es nur, ob die voraufgehende, ungemein knapp gehaltene Einführung der Trägheitsmomente ausreicht, um den Studenten zu befähigen, mit diesem Begriffe, der ihm erfahrungsmäfsig erst langsam geläufig wird, sogleich weiter zu arbeiten. Recht praktisch und daher für Techniker sehr nützlich ist der Abschnitt über Reibung, ebenso der letzte über die (elementare) Mechanik flüssiger Körper, wo die in der Technik am häufigsten vorkommenden Aufgaben von der Bewegung der Flüssigkeiten in klarer Behandlung erledigt werden. — Zur Uebersicht über den Inhalt fügen wir die Titel der einzelnen Abschnitte noch bei: I. Mechanik des materiellen Punktes. II. Mechanik des starren Körpers. III. Die Lehre vom Schwerpunkte. IV. Energieumwandlungen. V. Die Reibung. VI. Elasticität und Festigkeit. VII. Der Stofs fester Körper. VIII. Die Mechanik flüssiger Körper. — Zusammenstellung der wichtigsten Formeln. E. Lampe.

Paul Schreiber: Das Klima des Königreiches Sachsen. Heft V. Zusammenstellung der Hochwasser der Weifsen Elster und Mulde im Bereich des Königreiches Sachsen während der Jahre 1868 bis 1893. Mit 2 Textfiguren. (Amtliche Publication des Königl. sächsischen meteorologischen Institutes. Chemnitz 1898.)

Die Bearbeitung der Hochwasser der Weifsen Elster und Mulde hat zu einigen recht interessanten Ergebnissen geführt, welche hier kurz zusammengestellt werden mögen: Nach früher vom Verf. angegebenen Methoden läfst sich für Zwickau die vom Hochwasser, welches nach einem Tage dort erscheinen wird, zu erreichende Maximalhöhe berechnen. Diese ist also bekannt, noch ehe sie eintritt. Führt man nach den angegebenen Methoden die Rechnung für verschiedene Stationen durch, so kann man Verhältnifszahlen bilden und findet z. B., dafs das bekannte Maximum nach zwei Tagen in Wurzen etwa um 1,9 gröfser sein wird, als in Zwickau u. s. f. Man erhält so einen Aufschlufs über das zu erwartende Maximum des Wasserstandes. Ist der Wasserspiegel und die ein bis zwei Tage vorher gefallene Regenmenge im Landesdurchschnitt bekannt, so läfst sich der ganze Verlauf des Hochwassers bestimmen und zwar mit um so gröfserer Genauigkeit, je gröfser die Zahl der Stationen desselben Flusses ist. Die Methode ist allerdings nicht anwendbar, wenn die Mächtigkeit der Schneedecke inbetracht kommt. G. Schwalbe.

W. Marshall: Bilderatlas zur Zoologie der Fische, Lurche und Kriechthiere. 152 S. gr. 8. (Leipzig 1898, Bibliographisches Institut.)

Derselbe: Bilderatlas zur Zoologie der niederen Thiere. 134 S. gr. 8. (Ebenda 1899.)

Diese beiden Hefte bringen die Reihe der vom Bibliographischen Institut herausgegebenen zoologischen Bilderatlanten zum Abschlufs (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 113, 362). Entsprechend dem Charakter des Buches, welches in erster Linie für die Jugend und das gröfsere Publicum bestimmt ist, ist die Auswahl des Stoffes eine um so engere, je ferner die betreffende Thiergruppe dem allgemeinen Interesse steht. Nichtsdestoweniger findet der Leser charakteristische Vertreter aller wichtigeren Gruppen der verschiedenen Thierkreise in den bekannten, trefflichen, ursprünglich dem Brehmschen Werke beigegebenen Abbildungen dargestellt. Mit der Auswahl der Abbildungen, die soweit möglich die bekannteren und praktisch wichtigeren Formen bevorzugt, wird man sich einverstanden erklären können, dagegen wäre es besser gewesen, wenn in dem die niederen Thiere behandelnden Schlufsheft nicht Thiere von so sehr verschiedener Gröfse in sehr verschiedenem Vergröfserungsmafsstabe unmittelbar neben einander gesetzt wären. So erscheint S. 77 die 64fach vergröfserte Trichine erheblich gröfser als die in natürlicher Gröfse unmittelbar daneben gestellten Bilder von Arenicola, Ascaris und Priapulus, und S. 79 impouirt der 300fach vergröfserte Noteus quadricornis gewaltig. Zwar ist die Vergröfserung stets dabei angegeben, aber dem in solchen Umrechnungen ungeübten Laien, noch mehr dem Schüler, wird doch die richtige Vorstellung des gegenseitigen Gröfsenverhältnisses dadurch erschwert. Den Text hätte Referent in dem letzten Hefte etwas ausführlicher gewünscht. Er beschränkt sich — wie Verf. im Vorwort auch selbst hervorhebt — fast nur auf ganz kurze, charakterisirende Zusätze zu den Namen der verschiedenen Klassen, Unterklassen u. s. w. In anbetracht des sehr umfangreichen Stoffes, der hier auf knappem Raume zu bewältigen war, ist allerdings die richtige Mitte schwer zu finden. Wie in den früheren Heften, so hätte auch hier die Zufügung einiger anatomischer Darstellungen — z. B. der Mundtheile verschiedener Arthropodengruppen — das Verständnifs erleichtert. Sehen wir aber auf das, was das nunmehr abgeschlossene Werk an lehrreichem Anschauungsmaterial bietet, so darf dasselbe wohl als ein recht reichhaltiges und mit Rücksicht auf den relativ geringen Preis als ein für die weitesten Kreise empfehlenswerthes Abbildungswerk bezeichnet werden. R. v. Hansteiu.

Fritz Milkau: Die internationale Bibliographie der Naturwissenschaften nach dem Plane der Royal Society. Eine orientirende Uebersicht. 62 S. (Berlin 1899, A. Asher & Co.)

Im Juli 1896 tagte in London eine von der Royal Society berufene „internationale Conferenz zur Vorberathung der Herstellung eines internationalen, fortlaufenden Kataloges der wissenschaftlichen Literatur auf dem Gebiete der Mathematik und Naturwissenschaften“ (vgl. Rdsch. 1896, XI, 462). Dem vorgelegten Plane wurde allseitig zugestimmt und eine Reihe von Beschlüssen über das zu erstrebende Ziel wie über die weiteren vorbereitenden Schritte gefafst, von denen die wichtigsten in unserem Berichte mitgetheilt sind. Seitdem sind fast drei Jahre verstrichen, der Termin, für welchen der Beginn der Bibliographie in Aussicht genommen war, der 1. Januar 1900, ist näher gerückt, und eine zweite internationale Conferenz hat im October 1898 zu London stattgefunden, um die Vorschläge des 1896 eingesetzten „Ausschusses“ der Royal Society entgegenzunehmen. Dieselben erstreckten sich im Anschlufs an die Beschlüsse der ersten Conferenz auf die allgemeine Einrichtung des Kataloges bezüglich der Abgrenzung

der Einzeldisciplinen, sowie auf die Form des Zettel- und Buchkataloges, auf ungefähre Kostenanschläge und die weiteren Schritte, welche zur Verwirklichung des Planes zu thun sind. Von den Beschlüssen dieser zweiten Conferenz sollen nur die nachstehenden angeführt werden, welche einen ungefähren Begriff vom Stande der Angelegenheit geben:

21. Die mafsgebende Entscheidung über die Ordnungsschemata wird einem von der Conferenz zu ernennenden Internationalen Ausschufs anvertraut.

22. Die Conferenz drückt den Wunsch aus, die Delegirten möchten in ihren Ländern Lokalausschüsse organisiren, deren Aufgabe es wäre, alle auf die Bibliographie bezüglichen Fragen zu prüfen und innerhalb sechs Monaten dem Internationalen Ausschufs darüber zu berichten.

23. Der Internationale Ausschufs wird beauftragt, spätestens bis zum 31. Juli 1899 einen Bericht abzufassen, der von der Royal Society herausgegeben und den Beschlüssen der Conferenz einverleibt werden soll.

Die Conferenz nahm die Vorschläge betreffend die Einrichtung Internationaler Congresse und die Bildung eines Internationalen Rathes an, während die Vorschläge über die Herstellung der Buchausgabe und über die Bildung Internationaler Sachverständigen - Ausschüsse dem Internationalen Ausschufs zur Prüfung überwiesen wurden. In den letzteren wurden gewählt: Armstrong, Foster, Rücker (Royal Society); Waldeyer (Deutschland); Weiss (Oesterreich); Langley (Amerika); Poincaré (Frankreich); Descamps (Belgien). Der Ausschufs hat das Recht, zwei weitere Mitglieder (für Italien und Rufsland) zu cooptiren und Ablehnende durch Neuwahlen zu ersetzen.

Der bisherige Internationale Ausschufs soll nun „Vorbereitender Internationaler Ausschufs“ heifsen, der zwar im allgemeinen an die Beschlüsse der Conferenz gebunden ist, aber doch ihm nothwendig erscheinende Aenderungen, auch über die Gliederung der Bibliographie und die Abgrenzung der einzelnen Disciplinen vorzunehmen berechtigt ist.

Aus den vorstehenden Angaben ist zu ersehen, wie weit das Unternehmen noch von seiner Verwirklichung entfernt ist; namentlich giebt darüber Nr. 22 der Beschlüsse Kunde, ganz abgesehen von den in der Sache selbst liegenden Schwierigkeiten, die zumtheil erst durch die Erfahrung erkannt und beseitigt werden können. Auf internationaler Zusammenwirkung beruht das ganze Unternehmen und nachdem die Royal Society, welche die Führung übernommen hatte und nach den Beschlüssen der Conferenzen auch später behalten soll, die Vorarbeiten soweit gefördert hat, dafs für die Prüfung der Lokalausschüsse anderer Länder ein werthvolles Material vorliegt, werden diese den Gegenstand eingehender zu studiren und zu den einzelnen Punkten Stellung zu nehmen haben.

Einen im gegenwärtigen Stadium der Verhandlungen wesentlichen Beitrag zur Förderung des für die Entwickelung der gesammten Naturwissenschaften ungemein wichtigen Unternehmens hat Herr Milkau durch seine „Orientirende Uebersicht“ geliefert. In knapper, klarer Darstellung giebt der Verf. eine kurze Geschichte der Bemühungen zur Herstellung einer Internationalen Bibliographie der Wissenschaften, die wichtigsten Beschlüsse der ersten Conferenz, die Arbeiten des Ausschusses der Royal Society und die wesentlichsten Beschlüsse der zweiten Conferenz mit den nothwendigen Erläuterungen, in streng objectiver Form; nur zum Schlufs sind einige kritische Bemerkungen zugefügt. Jeder Naturforscher hat hierdurch Gelegenheit, sich in der kleinen Schrift des Herrn Milkau über den Stand dieser so wichtigen Frage zu orientiren, und seinen Neigungen und Fähigkeiten entsprechend an den vorbereitenden Arbeiten theilzunehmen. Wir können dieser Schrift nur eine möglichst weite Verbreitung wünschen.

Othniel Charles Marsh †.

Nachruf.

Die reichen Funde, welche in den letzten drei Jahrzehnten in den Jura-, Kreide- und Tertiärschichten des westlichen Nordamerika gemacht wurden, haben unsere Kenntnifs von der Geschichte des Wirbelthierstammes wesentlich erweitert. Nicht nur zahlreiche Schädel und Extremitätenknochen, welche uns zumtheil mit völlig ausgestorbenen Ordnungen und Familien bekannt machten, wurden durch den Fleifs der amerikanischen Palaeontologen zu Tage gefördert, sondern es gelang auch, für einzelne Arten vollständige Skelette wieder zusammenzustellen, so dafs wir uns wenigstens ein annäherndes Bild von jener reichen, untergegangenen Fauna machen können, im Vergleich mit welcher die heutige Thierwelt geradezu arm erscheint.

Noch sind nicht zwei Jahre vergangen, seit der um die Erforschung der fossilen Wirbelthiere Amerikas so hochverdiente Cope aus dem Leben schied, und schon wieder beklagen wir den Tod eines Forschers, der lange Zeit hindurch fast Jahr für Jahr die wissenschaftliche Welt durch überraschende, neue Funde aus jenen entlegenen Theilen der Union in Erstaunen setzte, Othniel Charles Marsh.

Unter den Reptilien der mesozoischen Periode erregten namentlich die gewaltigen Dinosaurier schon vor längerer Zeit die Aufmerksamkeit der Palaeontologen. Liefsen schon die in den zwanziger Jahren in England gefundenen Reste, welche den Gattungen Megalosaurus und Iguanodon angehörten, auf grofse Thiere mit einem für Reptilien ungewöhnlich kräftigen Bau der Gliedmafsen schliefsen, so wurde diese Vermuthung durch spätere Funde bestätigt, doch wurde das Urtheil über die Beziehungen dieser Thiere zu anderen Gruppen durch das Fehlen wohlerhaltener Schädel sehr erschwert. Erst die zahlreichen, vorzüglich erhaltenen Knochenreste, welche die Jura- und Kreidebildungen von Wyoming, Montana, Dakota und Colorado lieferten, und welche von Marsh in zahlreichen, über einen Zeitraum von 20 Jahren vertheilten Abhandlungen beschrieben wurden, halfen diesem Mangel ab. Zahlreiche neue Formen von zumtheil aufserordentlicher Gröfse wurden durch Marsh bekannt gemacht, so der gewaltige Atlantosaurus, dessen Länge Marsh auf mehr als 30 m schätzte, und der gegen 20 m lange und 5 m hohe Brontosaurus, von welchem das vollständige Skelet restaurirt werden konnte und dessen Schädel trotz dieser bedeutenden Gröfse nur sehr klein ist. Die wunderbarsten Formen enthält die von Marsh aufgestellte Ordnung der Ceratopsiden, deren Schädel Knochenzapfen tragen, welche aller Wahrscheinlichkeit nach wie die unserer Rinder von Hornscheiden überzogen waren. Der 2 bis 3 m lange Schädel von Triceratops horridus weist nicht weniger als drei solcher Knochenzapfen auf und umschlofs trotz seiner bedeutenden Gröfse nur eine sehr kleine Hirnhöhle. Die Zehen dieser Thiere trugen wahrscheinlich Hufe. Die zahlreichen Abhandlungen über diese besonders interessante Reptiliengruppe, welche in jener entlegenen Zeit gewissermafsen die Stelle der grofsen, huftragenden Säugethiere vertrat, hat Marsh 1896 durch eine zusammenfassende, mit zahlreichen Abbildungen ausgestattete Monographie der Dinosaurier zum Abschlufs gebracht.

Reste grofser, langgestreckter Meersaurier, welche in manchen Punkten — so z. B. in den nur durch Ligament mit einander verbundenen Unterkieferästen — an die Schlangen, in anderen an Eidechsen erinnern, waren schon vor etwa hundert Jahren in Europa entdeckt worden. Das älteste derartige Stück, welches bei Maestricht aufgefunden wurde und nach mancherlei Wechselfällen in den Besitz des Pariser Museums gelangte, wurde von Cuvier eingehend beschrieben und nach seiner Herkunft Mosasaurus genannt. Durch spätere Funde verwandter Formen wurden die Forschungen

Cuviers ergänzt und aufgrund eines reichen Materials nordamerikanischer Stücke begründete Cope seine Ordnung der Pythonomorphen, denen er eine vermittelnde Stellung zwischen Schlangen und Eidechsen zusprach. Marsh erweiterte die Kenntnifs dieser merkwürdigen Formen durch die Beschreibung einiger wohl erhaltener Schulter- und Beckengürtel, und wies nach, dafs dieselben — entgegen der früher gehegten Annahme — ein wohl entwickeltes Brustbein besafsen, wodurch ihre Schlangenähnlichkeit etwas verringert erschien.

Weitere wichtige Publicationen Marshs beziehen sich auf die eigenthümlichen, ausgestorbenen Flugsaurier, welche eine durch die vorderen Extremitäten gestützte, schmale Flughaut besafsen. Marsh beschrieb die wohlerhaltene Flughaut eines Rhamphorhynchus aus dem lithographischen Schiefer von Eichstädt und lehrte aufserdem in den Pteranodontiden aus der Kreide von Kansas eine durch Zahnlosigkeit ausgezeichnete Gruppe der Flugechsen kennen.

Eine andere Entdeckung Marshs von allgemeinerem Interesse war die von Vögeln mit echten, in einer Kieferrinne oder in einzelnen Alveolen steckenden Zähnen (Hesperornis, Ichthyornis), welche zusammen mit den soeben erwähnten Pteranodonten in der mittleren Kreide von Kansas aufgefunden wurden.

Endlich hat sich Marsh auch besondere Verdienste um die Erforschung der fossilen Säugethierfaunen Amerikas erworben. Er machte eine Anzahl Beutelthierspecies aus dem Jura bekannt, trennte die kleinen, in die Verwandtschaft des württemhergischen Plagiaulax gehörigen Säuger unter dem Namen der Allotherien — von Cope später als Multituberculata bezeichnet — von den echten Beutlern ab, und trug aufserdem viel zur Kenntnifs der ausgestorbenen Hufthiere bei. Er beschrieb eine Anzahl neuer Formen aus der den Rhinocerotiden nahestehenden Gruppe der Titanotherien, welche an Gröfse zumtheil den Elephanten wenig nachstanden, lehrte in Protoceras ein Hufthier kennen, welches im Bau seiner Gliedmafsen den Traguliden, im Bau des Schädels den Giraffen nahe steht, und begründete auf das im Eocän von Wyoming von ihm aufgefundene Tillotherium die seitdem durch weitere bekannt gewordene Arten erweiterte, durch ihre primitiven Merkmale verschiedene Säugethiergruppen mit einander verbindende Ordnung der Tillodontia. Eine eigenartige Gruppe gigantischer Hufthiere bilden die Dinocerata, welche sämmtlich aus dem oberen Eocän von Wyoming stammen und von Marsh in einer stattlichen, auf dem Studium von mehr als zweihundert Individuen beruhenden Monographie beschrieben wurden. Durch Gröfse und Körperform an die Elephanten erinnernd, weichen sie von diesen durch starke Knochenzapfen am Schädel, sowie durch das völlig andere, namentlich durch die weit aus dem Munde hervorragenden, oberen Eckzähne ausgezeichnete Gebifs ab.

Weitere Beiträge lieferte Marsh zur Geschichte der Pferde. Bekanntlich hat man sowohl diesseits als jenseits des Atlantischen Oceans eine Anzahl ausgestorbener pferdeähnlicher Hufthiere aufgefunden, welche in chronologischer Folge eine allmälige Reduction der Zehenzahl, zunehmende Verkümmerung der Ulna und Fibula und eine allmälige Annäherung des Baues der Backzähne an die Form der heutigen Pferde erkennen lassen. Marsh hat nun nicht nur die „Ahnenreihe“ der Pferde in Nordamerika durch Auffindung mehrerer neuer Gattungen (Eohippus, Helohippus, Epihippus, Mesohippus) vervollständigt, sondern auch dem gelegentlichen Vorkommen von Polydaktylie bei den jetzt lebenden Pferden seine Aufmerksamkeit zugewandt, welche er — nicht ohne Widerspruch von anderer Seite — als Rückschlagshildung auffafste.

Erwähnt sei noch eine interessante Veröffentlichung Marshs über die Fufsspur eines landbewohnenden Wirbelthieres aus dem Oberdevon Pennsylvaniens, nach einem im Besitz des Yale-Museums zu New Haven befindlichen Handstück. Sollte sich Marshs Vermuthung, dafs wir es hier mit einem Landwirbelthier zu thun haben, bestätigen, so wäre dies das älteste Landwirbelthier, das bisher bekannt wurde.

Das ganze durch Marshs unermüdliche Thätigkeit zusammengebrachte Material an Skeletten und Fossilien befindet sich im Besitz der Yale-Universität zu New Haven (Connecticut), und stellt eine Sammlung fossiler Wirbelthierreste dar, wie sie an keinem zweiten Orte gefunden wird. Jede der oben erwähnten, von Marsh specieller bearbeiteten Wirbelthiergruppen ist durch Reste von mehreren hundert Individuen vertreten und eine grofse Anzahl dieser Stücke sind Unica. Dafs Marsh aufserdem auch eine reichhaltige Skeletsammlung lebender Wirbelthiere anlegte und dafs sein Interesse sich auch archäologischen und ethnologischen Gegenständen zuwandte, sei hier nur kurz erwähnt.

Zum Schlusse mögen folgende Daten über Marshs Leben folgen: Geboren wurde Marsh 1831 zu Lockport (N. York). Seine Studien, die sich zunächst auf Chemie und Mineralogie erstreckten, begann er 1852 auf der Phillips Academy zu Androver (Massachusetts) und setzte sie auf dem Yale College zu New Haven (Connecticut) fort. Zur weiteren Ausbildung in der Geologie und Zoologie begab er sich später nach Berlin, Heidelberg und Breslau. Seit 1866 war er Professor der Paläontologie in New Haven. R. v. Hanstein.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 13. April las Herr Klein: „Optische Studien“ I. Die überraschenden Erfolge, welche in der Mineralogie und Petrographie mit der Methode der Totalreflexion in neuester Zeit erzielt worden sind, hätten schon lange erhalten werden können, wenn die Instrumente einfach und praktisch gewesen wären. Nachdem nun diesem Uebelstande bei den Totalreflectometern abgeholfen worden ist, lassen sich Aufgaben, die früher für sehr schwer behandelbar galten, in einfachster Weise lösen. Dieses wird an einer Reihe von Beispielen gezeigt, zu denen namentlich der Anorthit und die übrigen Plagioklase (letztere in Dünnschliffen zur Betrachtung kommend) gehören.

Einige Versuche mit dem Cohärer beschreibt Herr O. Behrendson. Um stehende elektrische Luftwellen nachzuweisen, ist der Cohärer gewöhnlicher Form zu empfindlich. Mit einem Cohärer, der mit kleinen Kohlekörnchen gefüllt ist und sich weit weniger empfindlich zeigt, kommt man leicht zum Ziel.

Mit einem empfindlichen Cohärer kann man folgenden schönen Interferenzversuch anstellen: In eine Stanniolwand sind in einem Abstande von 1 cm zwei parallel laufende, horizontale Spalte, 8 cm lang, 0,3 cm breit, eingeschnitten. Man läfst auf diesen Schirm kurze Hertzsche Wellen fallen und untersucht das Feld hinter dem Schirm mit einem empfindlichen Cohärer; dann kann man mit demselben horizontal laufende „dunkle“ und „helle“ Interferenzstreifen nachweisen, aus deren Abstand sich die Wellenlänge der Schwingungen berechnen läfst. Herr Behrendson glaubt mit 1,77 mm langen Wellen gearbeitet zu haben. (Wiedemanns Annalen der Physik 1898, Bd. LXVI, S. 1024.) O. B.

Während die Eisen-Nickel-Legirungen, die weniger als 50 Proc. Nickel enthalten, von verschiedenen Forschern untersucht worden sind, haben die Legirungen von 50 Proc. bis 100 Proc. erst durch Herrn F. Osmond ihre systematische Bearbeitung gefunden. Er verfügte über eine continuirliche Reihe Legirungen von der mit 0,27 Proc. Nickel bis zu einer mit 98,50 Proc. Ni und giebt für die verschiedenen Sorten die von ihm gemessenen Temperaturen des Verschwindens des Magnetismus bei Erwärmung und Abkühlung. Aus der graphischen Darstellung der Werthe, in welcher die Procentverhältnisse des Nickels als Abscissen, die magnetischen Umwandlungstemperaturen als Ordinaten genommen sind, ersieht man, dafs die Curve aus drei Aesten besteht. Der erste Ast von 0 bis 25 Proc. Ni war bereits bekannt;

der zweite bis etwa 45 Proc. reichende war durch Guillaume als steil ansteigend gefunden; er setzt sich aber, wie sich nun herausstellt, noch weiter bis zu einem Maximum bei 70 Proc. Ni fort, um dann im dritten Theile langsam zur Umwandlungstemperatur des Nickels abzusinken. Man könnte wegen der Aehnlichkeit der Curve mit manchen Schmelzcurven vermuthen, dafs das Minimum der Umwandlungstemperatur einer „eutektischen" Legirung entspricht und das Maximum einer bestimmten Verbindung Ni_2Fe; aber nur unter aller Reserve, weil in der Nähe von 25 Proc. Nickel die Curve noch eine grofse Lücke zeigt. Bemerkenswerth ist, dafs Zusatz von Eisen zum Nickel den Umwandlungspunkt des letzteren erhöht, während Zusatz von Nickel zum Eisen die Umwandlungspunkte des Eisens erniedrigt; dies könnte mit einer verschiedenen Volumänderung der beiden Metalle zusammenhängen, was Herr Osmond weiter untersuchen will. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 304.)

In der Leber einer grofsen Zahl von Mollusken, die den verschiedensten Gruppen angehören, findet man ein Pigment, das dem Pflanzenchlorophyll sehr ähnlich aussieht und vielfach auch in den Verdauungsdrüsen der Crustaceen angetroffen worden ist. In den Lebern finden sich freilich verschiedene Pigmente, die sich aber durch die spectroskopische Untersuchung leicht von einander trennen lassen, wobei mit ziemlicher Sicherheit ermittelt werden kann, dafs ein Farbstoff sowohl in seinem chemischen Verhalten als auch spectroskopisch dem Pflanzenchlorophyll gleicht und somit als wirkliches Chlorophyll betrachtet werden mufs. Die Herren A. Dastre und N. Floresco legten sich die Frage nach dem Ursprunge dieses Chlorophylls vor: Wird dasselbe vom Thiere gebildet, oder mit der Pflanzennahrung von anfsen eingeführt? Besonders geeignet zur Entscheidung der Frage erwiesen sich die Weinbergsschnecken, welche stets unter den verschiedensten biologischen Verhältnissen die Leber mit Chlorophyll beladen zeigen. Eine Reihe dieser Thiere wurden nun nach Beendigung der Winterperiode ein halbes Jahr lang mit chlorophyllfreier Nahrung gefüttert, so dafs sie ein ganzes Jahr lang ohne chlorophyllhaltige Nahrung gewesen waren. Die Leber dieser Thiere erschien ganz gesund, hatte jedoch kein Chlorophyll, sondern nur die anderen Leberpigmente. Chlorophyllhaltige Nahrung machte wieder sehr bald auch die Leber chlorophyllhaltig. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 398.)

Der jüngste Jahresbericht der biologischen Station von Port Erin auf der Insel Man enthält zwei interessante Bilder, von denen das eine die Reproduction einer im Juni 1897 aufgenommenen Photographie eines bestimmt abgegrenzten Felsengebietes mit den daran sitzenden Thieren ist, während das andere Bild eine Photographie derselben Stelle nach einem Jahre darstellt. Man sieht an dem zweiten Bilde, dafs die ursprüngliche Bevölkerung fast gänzlich verschwunden ist. Alle ursprünglichen Napfschnecken sind weg und haben nur ihre Narben am Felseu hinterlassen; nur einige Entenmuscheln scheinen zurückgeblieben zu sein. Viele tausend neue Thiere zeigen sich auf dem zweiten Bilde. (Nature 1899, Vol. LIX, p. 302.)

Ernannt: Der Prosector Albert Lindström zum Honorarprofessor an der Universität Stockholm; — Herr Dr. G. Lindau zum Custos des königl. botanischen Museums zu Berlin.

Gestorben: Am 21. April der Geograph Professor Heinrich Kiepert in Berlin, 80 Jahre alt; — am 21. April in Paris der Professor der Chemie Ch. Friedel; — am 17. April der Professor der praktischen Geometrie und höheren Geodäsie an der technischen Hochschule von Hannover, Dr. Wilhelm Jordan, 57 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Neue gasometrische Methoden und Apparate von Otto Bleier (Wien 1898, Spielhagen & Schurich). — Weizen und Tulpe und deren Geschichte von Prof. H. Grafen zu Solms-Laubach (Leipzig 1899, Felix). — Die psychischen Fähigkeiten der Ameisen von E. Wasmann S. J. (Stuttgart 1899, Naegele). — Plantae europaeae Tom. II. a. Dr. M. Gürke. Fasc. 2 (Leipzig 1899, Engelmann). — Encyklopädie der Mathematischen Wissenschaften von Proff. Dr. Heinrich Burkhardt und Dr. W. Franz Meyer I, 2 (Leipzig 1899, Teubner). — Dietary Studies in Chicago by W. O. Atwater und A. P. Bryant (Washington 1898). — Tableau de l'Histoire littéraire du Monde par Frédéric Loliée (Paris 1899, Schleicher). — Spracbregeln für die Bildung und Betonung zoologischer und botanischer Namen von Paul Kretschmer (Berlin 1899, R. Friedländer & Sohn). — Anorganische Chemie von Prof. Dr. Ira Remsen bearb. v. Prof. Karl Seubert (Tübingen 1899, Laupp). — Neues Handwörterbuch der Chemie von Proff. Dr. Carl Hell und Dr. Carl Haeussermann, 83. Lief. (Braunschweig 1899, Friedr. Vieweg & Sohn). — Archiv für wissenschaftliche Photographie von Dr. W. Eugen Englisch-Stuttgart, I. 1 (Halle 1899, Knapp). — Fish as Food by Dr. C. F. Langworthy (Washington 1898). — Abhängigkeit der Ausbildung der Traubenbeeren und einiger anderer Früchte von der Entwickelung der Samen von Herm. Müller-Thurgan (S.-A.). — Beitrag zur Kenntnifs der pleistocänen Concbilienfauna Böhmens von Rich. Joh. Schubert (S.-A.). — Prof. Müllers Theory of the Light-Sense by Christine Ladd Franklin (S.-A.). — Die Verflüchtigung des Osmiums als OsO_4 im Luft- oder Sauerstoffstrome von Ot. Šulc (S.-A.). — Ein Lebensbild von Philipp Reis, Erfinder des Telephons (Homburg v. d. H., Steinhäuser). — Ueber die Absorption des Lichtes durch einen in einem Magnetfelde befindlichen Körper von Prof. A. Righi, II. Mitth. (S.-A.). — Nochmals zur absoluten Temperatur von K. Schreber (S.-A.). — Experimentalbeitrag zur Theorie des osmotischen Druckes von K. Schreber (S.-A.). — The Theory of Saponification by Dr. J. Lewkowitsch (S.-A.). — Mittbeilungen über die jährliche Periode der erdmagnetischen Kraft von G. Schwalbe (S.-A.). — Sur l'origine de la couleur bleue du ciel par W. Spring (S.-A.). — Entwurf einer allgemeinen Theorie der Energieübertragung von Prvt. Dr. Gustav Mie (S.-A.). — Ueber eine neue Art von Volumetern von A. Oberbeck (S.-A.). — Ueber die Inversionsgeschwindigkeit in Alkohol-Wassergemischen von Ernst Cohen (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Von den interessanteren Veränderlichen vom Miratypus werden im Juni 1899 die folgenden ihr Helligkeitsmaximum erreichen:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
1. Juni	R Aurigae . . .	7.	5h 9,2m	$+53^0\,29'$	461 Tage
6. „	R Bootis	7.	14 32,8	$+27\ 10$	223 „
12. „	S Serpentis . . .	8.	15 17,0	$+14\ 40$	365 „
15. „	R Draconis . . .	8.	16 32,4	$+66\ 58$	246 „
15. „	T Andromedae .	8.	0 17,2	$+26\ 26$	265 „
21. „	S Ursae maj. . .	8.	12 39,6	$+61\ 38$	226 „
26. „	R Leonis	6.	9 42,2	$+11\ 54$	313 „
26. „	S Virginis . . .	7.	13 27,8	$-\ 6\ 41$	376 „

Der zum Algoltypus gehörende Veränderliche, den Sawyer im October 1898 entdeckt hat, $BD + 12^0$ 3557, $AR = 18$h 26,0m, Decl. $= +12^0 32'$ (1900,0), im Hercules, befindet sich jetzt wieder in günstiger Stellung. Er ist im Maximum 7,0., im Minimum 7,5. Gr., die Periode ist aber noch nicht genügend bekannt, um die Minima im Voraus anzeigen zu können.

Eine photographische Aufnahme des Saturnspectrums wurde von Hale und Ellerman am 40zöll. Yerkesrefractor auf rotb empfindlichen Platten gemacbt. Das Spectrum des Planeten (wie auch das des Jupiter) enthält eiu Absorptionsband von 618,3 $\mu\mu$ Wellenlänge, das im Ringspectrum von H. C. Vogel, Keeler u. A. nicht gefunden werden konnte. Die Yerkesaufnahme zeigt dieses Band im Saturnspectrum sehr deutlich, im Riugspectrum ist dagegen keine Spur davon zu erkennen. Die Annahme, dafs dem Saturnringe eine Atmosphäre fehlt, wird somit durch die Photographie bestätigt. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 13. Mai 1899. Nr. 19.

Der Leonidenschwarm im Jahre 1898.

Von A. Berberich.

(Original-Mittheilung.)

Ueber die Beobachtungen der Leoniden-Sternschnuppen im November 1898 sind nach und nach zahlreiche Berichte veröffentlicht worden, deren Gesammtheit eiu deutliches Bild vom Umfange jener Himmelserscheinung gewährt. Hier handelt es sich hauptsächlich um deu Reichthum des Schwarmes, also um die Anzahl der sichtbar gewordeuen Meteore, die Dauer der Erscheinung und den Zeitpunkt der gröfsten Häufigkeit.

An vielen Orten, zumal in Mitteleuropa, war der Himmel während der ganzen Dauer des Durchganges der Erde durch den Schwarm völlig oder doch gröfstentheils von Wolken verhüllt. Um diese Ungunst der Witterung unschädlich zu macheu, wurde in Paris am 13. Nov. ein Ballonaufstieg unternommen (Rdsch. XIV, 51), wäreud vou Wieu aus mehrere Astronomeu sich auf deu Semmering uud von da auf den 1520 m hohen Sonnwendstein begeben hatten (Rdsch. XIV, 15). In beideu Fällen genossen die Beobachter, über Thaluebel und Wolken erhaben, eine freie Aussicht auf deu Sternhimmel.

Deu vorliegenden Nachrichteu zufolge sind schon am 9. Nov. (das Datum soll hier immer die Nacht vom genannteu zum nächsteu Tage hezeichuen) einige Leoniden aufgetreten. In Kalosca, Ungaru, sah P. Fényi von 14,0 h bis 14,5 h (Greenwicher Zeit, wo uicht anders angegeben) eiue helle und eine schwache Sternschnuppe dieses Schwarmes. Tags darauf, am 10. Nov., hatten auf der Washburn-Sternwarte zu Madison, Wisc., G. C. Comstock und E. F. Chandler mit der Beobachtung des Schwarmes begonneu; ersterer zählte von 13,5 h bis 18,0 h Ortsz. (19,5 h bis 24,0 h Grw.) 15 Leouiden.

Eine allgemeinere Ueberwachung des Himmels erfolgte aber erst von der nächsten Nacht an; doch war die Ausbeute au Sternschnuppen aus dem Sternbilde des Löwen noch recht gering, auscheinend geringer als am 10. Nov. Comstock und Chandler bemerkten solche nur 8 innerhalb vou 5 Stundeu; Sawyer in Cambridgeport sah in einer Stunde (14 h bis 15 h = 19 h bis 20 h Grw.) überhaupt nur 3 sporadische Meteore. In Urhana, Ill., hielten G. W. Myers und zwei andere Beohachter von 18,3 h bis 23,9 h abwechselnd Wache. In diesen nicht ganz 6 Stunden zählten sie der Reihe nach 3, 6, 6, 10, 13 und 2, zusammen 40 Leouiden gegen 5, 3, 8, 7, 11 und 5, zusammen 39 sonstige Schnuppen. Auf der Lick-Sternwarte erhlickte Perrine von 13,3 h bis 15,2 h (M. Pacific-Zeit, 8 Stunden weniger als Greenwicher Zeit) 8 Leonideu, und R. G. Aitken deren 6 zwischen 12,1 h und 15,3 h P.-Zt.

Häufiger wurden die Leoniden am 12. November. Aus Athen meldet Eginitis, dafs von Mitternacht bis 14,5 h Ortsz. (12,5 h Grw.) 5 solche Meteore gesehen worden sind. Auf der Yale-Sternwarte zu Newhaven, Conu., wurde an diesem Tage unter Elkins Leitung die photographische Ueberwachuug des Himmels begonnen. Das hierhei henutzte Instrument, das schon bei früheren Gelegenheiten einige male in Anwendung gelangt war, besteht aus einer Axe, die parallel zur Erdaxe aufgestellt ist und sechs grofse Cameras mit sechs- his achtzölligen Porträtobjectiven sowie zwei kleine vierzöllige Apparate trägt. Jedes Objectiv kauu auf eine ausgewählte Stelle des Himmels gerichtet werden. Die Einstellung hleibt während der Belichtungsdauer gewahrt, dadurch, dafs die Axe mittelst eines Uhrwerkes in gleichem Mafse gedreht wird, wie sich der Sternhimmel bewegt. Ein ähnliches, nur einfacher gebautes Instrumeut mit vier Objectiveu vou etwa fünf Zoll Oeffnung war von L. Chase an einer zweiten Beohachtuugsstation, 3 km uördlich von der Steruwarte, in Thätigkeit gesetzt worden. Am 12. Nov. war der Himmel von 16 h Ortsz. (20,9 h Grw.) an klar. Etwa 15 Leoniden wurden in einer Stunde bis Tagesanbruch gesehen, keines derselhen hinterliefs auf den Platteu einen Eindruck. Auf der Lick-Sternwarte waren wieder Perrine und Aitken thätig. Jener sah von 12,9 h his 14,9 h Pac.-Z. 10, dieser von 13,7 h bis 15,7 h Pac.-Z. 24 Leonideu. An der californischen Universität (Berkeley bei Sau Francisco) ergabeu die Beobachtungen vou 14 h bis 17,5 h Ortsz. (22 h bis 13. Nov. 1,5 h Grw.) 64 Leouiden unter 75 Sternschnuppen. Die stündliche Häufigkeit war nach diesen Wahrnehmungen gegen Schlufs des 12. Novbr. auf mindesteus 10 (für eiuen einzelnen Beobachter) angewachsen.

Der 13. Nov. hrachte keine wesentliche Zunahme der Dichte des Schwarmes im Vergleich zum Vortage. Auffällig wenige Sternschnuppen, uur 24, bemerkten trotz klarer Luft W. Doherck und J. J. Plummer in Hongkong, die von 4,6 h bis 9,7 h Grw. ununterbrochen die Gegend um den Radianten (Leo) im Auge behielten. Etwas später fallen die Beobachtungeu

von W. Stratonoff in Taschkent, der die stündliche Häufigkeit zwischen 8h und 12h Grw. auf 15 schätzt. In Athen sah Eginitis nur 31 Leoniden in $5^1/_2$ Stunden (10h bis 15,5h Grw.). Auf dem Semmering zählten von 14h bis 16,5h Grw. die Herren J. Palisa und J. Rheden unter 22 Meteoren 13 aus dem Löwen stammende, also auch nur verhältnifsmäfsig wenige; auch war keines derselben heller als zweiter Gröfse. Aus Odessa meldet A. Orbinsky, dafs die Zahl aller zwischen 13,5h und 16,8h Ortsz. (11,4h bis 14,7h Grw.) erschienenen Sternschnuppen 30 nicht überschritten habe. In Kalosca wurden von 13,6h bis 14,9h Grw. 12 Leoniden gesehen. Die drei Theilnehmer der Ballonfahrt zu Paris konnten, wie bereits berichtet, zwischen 14,6h und 16,4h je etwa 12 Leoniden zählen. Jenseits des Atlantischen Oceans herrschte an diesem Tage vielerorts trübes Wetter. In Californien war der Himmel rein. Längere Beobachtungsreihen sind von der Lick-Sternwarte und von der californischen Universität bekannt geworden. Perrine nahm von 13h bis 16,5h Pac.-Z. 38 Leoniden wahr, Aitken 27 von 12,5h bis 16,3h. Die stündliche Anzahl wird angegeben von Perrine zu 10,9, von Keeler zu 8,0, von Aitken und von Ross zu 7,4 aus der ganzen vierstündigen Beobachtungsdauer. Curtis giebt die Zahl der in Berkeley gesehenen Sternschnuppen zu 45 an; 37 davon kamen aus Leo; die Beobachtungen währten von 21,7h bis 14. Nov. 1h Grw.

Der 14. November brachte das Maximum des Leonidenphänomens. In Taschkent sah Stratonoff durch eine kleine Lücke in den Wolken um 8h Grw. in 12 Min. 6 helle Leoniden. Die Wiener Astronomen auf dem Sonnwendstein schätzten die von 14,3h bis 16,7h Grw. auf drei Vierteln der Himmelsfläche gesehenen Meteore auf 250, von denen viele heller als die Venus waren (vergl. Rdsch. XIV, 15). In Lyon beobachtete Guillaume von 13,4h bis 16,4h Grw. 134 Meteore, somit stündlich 45. Sie erschienen im Durchschnitt dritter bis vierter Gröfse. Zu Alassio an der Riviera zählten Hardcastle und Baroni abwechselnd die Meteore, deren stündliche Anzahl zwischen 13h und 17h Grw. 30 betrug. Eine ausgedehnte Beobachtungsthätigkeit hatte E. C. Pickering auf der Harvard-Sternwarte organisirt. Es waren aufserdem Stationen rings um die Erde ausgewählt worden, an denen die Leoniden systematisch gezählt werden sollten; die Dichte verschiedener Stellen des Schwarmes wird so zuverlässig ermittelt werden können. Doch wird noch einige Zeit vergehen, bis alle Berichte eingelaufen sein werden. In Cambridge selbst notirten 30 Beobachter am 14. Nov. 800 Meteore, ohne die Duplicate. Das Maximum fiel auf 15h (20h Grw.), wobei 61 Meteore östlich vom Meridian in einer halben Stunde gezählt wurden. Aehnliche Beobachtungen wurden auf der Ladd-Sternwarte zu Providence von Professor Upton und einer Anzahl Studirenden gemacht. Die Umgebung des Radianten wurde immer von mindestens zwei Herren überwacht, die 400 Sternschnuppen zählten. Beide Observatorien sind 65 km von einander entfernt. In Cambridge wurden an den zwei Draper-Teleskopen und an elf kleineren Fernrohren 96 Aufnahmen gemacht. Aufserdem wurden im Tufts College, 3 km nördlich von der Harvard-Sternwarte, mit 2 Apparaten 25 Aufnahmen gemacht. Im ganzen sind 31 Spuren von acht verschiedenen Meteoren auf den Platten gefunden worden; vier Meteore sind auf beiden Stationen aufgenommen und können zur Bestimmung der Parallaxen und Entfernungen benutzt werden. Der Radiant, der aus vier photographirten Meteoren sich ergab, ist fast genau ein Punkt, indem die gröfste Abweichung der verlängerten Flugbahnen kaum 1 mm oder 10′ beträgt; er liegt in $AR = 10\,\mathrm{h}\ 6{,}8\,\mathrm{m}$ und $D = +\ 22^0\ 16'$ (1900,0), also 9 m östlich und 38′ südlich von Dennings Angabe. Siebenzehn Platten wurden unter Anwendung eines Prismas exponirt, doch hat sich kein einziges Meteorspectrum aufgezeichnet. Aus den Photographien erkennt man, dafs das Licht der Meteore rasch zu einem Maximum anwuchs, dann aber ebenso schnell wieder abnahm. In einigen Fällen sind explosionsartige Helligkeitsänderungen vorgekommen. Der Schweif scheint bisweilen von einer Lichtscheide umhüllt; einmal wurde auch ein Schweif noch nach Passiren des Meteors selbst photographirt. Diese Ergebnisse beweisen, dafs heutzutage die Meteorschwärme vortheilhaft auf photographischem Wege studirt werden können.

Die auf der Yale-Sternwarte und der Hülfsstation befindlichen Apparate konnten am 14. und 15. Nov. von 16,2h bis 22,2h Grw. exponirt werden. Von jeder Camera wurden zwei Platten in jeder der beiden Nächte erhalten. Auf den Platten der Sternwarte wurden 9, auf denen der Station 7 Flugbahnen verzeichnet gefunden. Die Anzahl der auf der Sternwarte am 14. Nov. direct beobachteten Leoniden ist 118, die der sonstigen Meteore 36; das Maximum der Leoniden fiel mit 28 auf die Stunde 19h bis 20h.

Auch die Sternwarte zu Madison hatte am 14. Nov. eine „schöne, klare Nacht“, Comstock (C) und Chandler (Ch.) gelangten zu folgenden Sternschnuppenzahlen:

Grw. Zeit	C.	Ch.	Grw. Zeit	C.
18,0h bis 18,5h	9	10	21,0h bis 21,5h	29
19,0h „ 19,5h	—	13	22,0h „ 22,5h	23
20,0h „ 20,5h	—	21	23,1h „ 23,6h	19

Ungefähr die Hälfte der Sternschnuppen war heller als zweiter Gröfse und goldgelb gefärbt, mit kurzen Schweifen. Eine detaillirte Zählung in kurzen Zeitabschnitten hat Myers am 14. Nov. gemacht. Von 17,2h Grw. an erschienen in je einer Stunde bis 24h der Reihe nach 13, (8), (0), (7), 26, 70 und 23 Leoniden, dazu noch im ganzen 37 andere Meteore; von 18h bis 21h störten Wolken; die Zahlen sind deswegen eingeklammert.

Sawyer sah von 19h bis 22h Grw. 42 Leoniden und 12 sporadische Sternschnuppen. Die hellen Meteore waren grün, viele hinterliefsen Schweife, die bis zu 30 s lang sichtbar blieben. Die Beobachtungen Perrines lieferten in 1,9 Stunden 81, diejenigen Aitkens in 2,4 Stunden 70 Leoniden, wobei namentlich in der

Zeit von 22,4 h bis 24,0 h Grw. ein sehr starkes Anwachsen der Sternschnuppenzahl zu bemerken war. Auf der nahen Station der Universität bei San Francisco sind nach Curtis' Angabe von 21,7 h bis 23,2 h Grw. 26 Leoniden nebst 8 sporadischen Sternschnuppen gezählt worden. Die grofse Häufigkeit der Leoniden, die sich aus den Lickbeobachtungen ergiebt, fällt somit in die letzte Greenwicher Tagesstunde des 14. November.

Die Nachrichten über die Leoniden vom 15. Nov. lassen schon eine bedeutende Abnahme der Zahl erkennen. So haben Palisa und Rheden von 9,7 h bis 13,5 h Grw. nur etwa zwei Dutzend gesehen. Auf der Sternwarte zu Pola beobachteten die Linienschiffs-Fähnriche Kavic, Stockert und Neuffer von abends 8 h bis 17,0 h Grw.; vor Mitternacht (11 h Grw.) kamen die Meteore von verschiedenen Radianten, von 10 h Grw. an machten sich Leoniden bemerkbar, deren unter 83 Meteoren in der ganzen Nacht 34 gezählt werden konnten. In Athen wurden von 12 h bis 14,5 h Ortsz. (10,2 h bis 12,7 h Grw.) keine Leoniden mehr gesehen. Die Beobachtungen in Newhaven lieferten nur 30 gegen 42 sonstige Sternschnuppen, Comstock in Madison registrirte 17 von 18 h bis 23,5 h Grw., Perrine zählte von 21,2 h bis 21,7 h noch 4.

Am 16. Nov. sah Perrine in zwei Stunden noch 14 Leoniden, während Comstock in drei Stunden nur ein Meteor sah, das vielleicht diesem Strome zugerechnet werden konnte. Barnard, der auf der Yerkes-Sternwarte am 14. Nov. von Mitternacht bis zur Morgendämmerung „mehrere Hundert" Leoniden gesehen hatte, bemerkte am 16. und 17. Nov. kein einziges solches Meteor mehr.

Es dürfte von Interesse sein, mit diesen Wahrnehmungen die früheren Beobachtungen der Leoniden zu vergleichen. Die letzte Erscheinung des dichtesten Theiles des Schwarmes fiel in das Jahr 1866. Im vorangehenden Jahre 1865, das also dem Jahre 1898 entsprechen würde, haben am 12. November sechs Beobachter auf der Sternwarte zu Greenwich die Sternschnuppen überwacht. Von 6 h bis 8 h wurden nur zwei Meteore gesehen; hierauf bewölkte sich der Himmel und klärte sich erst nach Mitternacht wieder auf. Von 12 h 20 m bis 13 h wurden die Flugbahnen, Färbungen und sonstige Eigenthümlichkeiten von 29 Sternschnuppen notirt. Bis 14 h waren weitere 70 und gegen 17 h im ganzen 280 Meteore genau registrirt. Da nun genug Material zur Bestimmung des oder der Radianten vorlag, so wurde eine Viertelstunde lang die Aufzeichnung der Flugbahnen unterlassen und nur eine Zählung der Sternschnuppen ausgeführt. Es ergab sich hierbei die stündliche Häufigkeit der helleren Meteore gleich 250. Da auf jedes genau eingezeichnete Meteor zwei bis drei nicht beachtete kamen, so kann man die Gesammtzahl der zwischen 13 h und 17 h erschienenen Meteore auf wenigstens drei- bis viermal so hoch schätzen als die Zahl 280 der registrirten Sternschnuppen, also mindestens gleich 1000. A. Herschel verzeichnete in Hawkhurst bis 15 h die Bahnen von 68 Meteoren; da ein einziger Beobachter nur den vierten Theil des Himmels überwachen kann, und aufserdem die während des Zeichnens erscheinenden Meteore aufser Acht läfst, so läfst sich auch aus dieser Angabe auf eine stündliche Häufigkeit von 200 bis 300 Meteoren schliefsen. Manche Beobachter sahen freilich keine Sternschnuppen oder nur sehr wenige; sie hatten aber schon vor Mitternacht die Beobachtung als aussichtslos geschlossen, da man damals die Thatsache noch nicht erkannt hatte, dafs die Thätigkeit eines Sternschnuppenradianten erst nach Mitternacht beginnen kann. So erwähnte Challis, er selbst habe am 12. Nov. nicht mehr gesehen als in irgend einer anderen Nacht, dagegen habe ihm Prof. Adams mitgetheilt, dafs er von 12 h bis 13 h 20 m über 100 Meteore gesehen habe. Im Jahre 1866 war man auf diese Eigenthümlichkeit der Novembersternschnuppen vorbereitet und hat daher die Morgenstunden zur Beobachtung gründlich ausgenutzt. Für das Jahr 1865 bleibt es aber zweifelhaft, ob die Greenwicher Häufigkeitszahlen das wirkliche Maximum der Leonidenerscheinung darstellen. Wie dem auch sei, so werden sie von den Maximalzahlen des Jahres 1898 bei weitem nicht erreicht. Damit ist die in Rdsch. XIII, 567 ausgesprochene Vermuthung bezüglich des Reichthums an Sternschnuppen für das Jahr 1898 im Vergleich zu 1865 bestätigt. Im Jahre 1832, ein Jahr vor dem reichen Sternschnuppenfall von 1833, beobachtete am 12. November in Bilk bei Düsseldorf Custodis in drei Stunden 267 Sternschnuppen, darunter etwa 50 erster Gröfse oder heller. Eine solche Zahl würde 1898 in gleicher Zeit von keinem einzelnen Beobachter erreicht. Was die Verspätung des Zeitpunktes der gröfsten Häufigkeit, die mit der gröfsten Annäherung der Erde an die Bahn des Schwarmcentrums zusammenfallen dürfte, anlangt, so läfst sich dieselbe bedingungsweise aus den Beobachtungen ableiten. Im vorigen Jahre fiel das Maximum offenbar auf die letzten Stunden des 14. November (astronomisch) oder auf den Vormittag des 15. Nov. für Europa (vgl. Rdsch. XIII, 566). Dies gäbe gegen die Greenwicher Beobachtungen eine Verspätung von 2,2 Tagen, während die Rechnung nur 0,9 Tage lieferte. Man mufs deshalb annehmen, dafs die Greenwicher Beobachtungen im Jahre 1865 noch über einen Tag vor dem Maximum angestellt sind, wie denn auch 1866 die gröfste Häufigkeit auf die Nacht vom 13. auf den 14. Nov. entfiel. Unter solchen Umständen würde der Unterschied im Reichthum der Erscheinungen 1865 und 1898 noch erheblich gröfser werden.

Ein besonderer Abschnitt könnte noch der Beschreibung einzelner merkwürdiger Leoniden gewidmet sein. Es sei aber hier nur kurz erwähnt, dafs bei jeder Haupterscheinung des Schwarmes eigenthümliche Lichtmassen kometarischen Aussehens sich zeigten, vielleicht Ueberbleibsel rasch zerstoheuer, gröfserer Meteore, die unter der Wirkung ihrer eigenen Bewegung und dem Einflufs von Luftströmungen in den obersten Atmosphärenschichten seltsame Gestaltsänderungen erfuhren. Ein solches Gebilde wurde

1898 auch auf der Lick-Sternwarte beobachtet und ist von mehreren Augenzeugen ausführlich beschrieben worden. Ein merkwürdiges Meteor vom 13. Nov. 1866 ist von Herrn W. Valentiner in seiner Schrift „Kometen und Meteore“ (G. Freitag, Leipzig 1884, S. 130 ff.) eingehend geschildert und abgebildet.

Die Ergebnisse der vorjährigen Beobachtungen kann man noch zu einem Ausblick auf die Erscheinungen bei der nächsten Begegnung der Erde mit dem Leonidenstrome benutzen. Der Hauptschwarm wird noch später von der Erde gekreuzt als 1898. Die Meteore werden viel zahlreicher sein, indessen kaum so zahlreich wie im Jahre 1866. Damals erschienen im Maximum über Tausend in einer Stunde. In Edinburgh zählte Piazzi Smyth in der Stunde der gröfsten Häufigkeit 4600, zusammen in acht Stunden 8300, durchschnittlich über 40 in der Minute. Auf der Radcliffe-Sternwarte wurden 3087 gezählt, davon 2000 zwischen 13 h und 14 h. Dawes sah von 12,3 h bis 14,2 h 2800, Hind zählte 100 in zwei bis drei Minuten; am Cap der guten Hoffnung erschienen zwischen 10 h und 16,4 h 2775. Man kann somit als Maximum der Häufigkeit am 13. Nov. 1866 die Zahl 100 in der Minute ansehen. In der Erscheinung 1833 sollen sogar zehnmal so viele Sternschnuppen aufgeleuchtet sein.

Immerhin wird es sich lohnen, die Leoniden im November 1899 sorgfältig zu beobachten, soweit dies die Erhellung des Himmels durch den, seinem Vollichte nahen Mond zulassen wird. Gerade um die Zeit des Maximums scheinen die Leoniden durchschnittlich viel heller zu sein als in den vorangehenden Tagen. Dann würde der Mondschein verhältnifsmäfsig wenig schaden. Photographische Aufnahmen werden freilich kaum von Erfolg sein, weil die Platten zu rasch verschleiert sein werden. Es ist dies zu bedauern, weil genaue Bestimmungen der Lage des Ausstrahlungspunktes der Leoniden sehr erwünscht wären und diese sich photographisch viel besser ausführen lassen als durch directe Beobachtungen.

Ueber amorphe, feste Körper und flüssige Krystalle.

Von Privatdocent Dr. Rudolf Schenck in Marburg.

(Original-Mittheilung.)

Die Materie tritt uns in drei verschiedenen Erscheinungsformen entgegen, gasförmig, tropfbar flüssig und fest. Das Eintheilungsprincip wird uns durch den Grad der Beweglichkeit der kleinsten Theilchen geliefert. Die grofse Verschiebbarkeit der Molecüle, welche die Gase befähigt, jeden dargebotenen Raum zu erfüllen, finden wir bei den Condensationszuständen der Materie, dem flüssigen und festen Aggregatzustande nicht wieder, die gegenseitige Anziehung der Molecüle setzt diesem Bestreben einen zu grofsen Widerstand entgegen. Die Folge davon ist, dafs Aenderungen der Temperatur und des äufseren Druckes das Volumen nur in geringem Mafse beeinflussen.

Eine bestimmte Gestalt, welche von der Form des Gefäfses, in dem wir die Substanz aufbewahren, unabhängig ist, finden wir nur bei festen Körpern. Die Verschiebbarkeit der Flüssigkeitsmolecüle ist so grofs, dafs sich die Gestalt der Flüssigkeit der Form des Gefäfses anpafst. Von bestimmendem Einflufs sind auch äufsere Kräfte, wie Schwere und Centrifugalkraft; sie bedingen, dafs die freie Oberfläche stets eine Niveaufläche ist. Entziehen wir einen flüssigen Körper diesen Einwirkungen, indem wir ihn z. B. in einem Medium gleicher Dichte suspendiren, so wird seine Gestalt lediglich durch die molecularen Anziehungskräfte, durch die Oberflächenspannung, bestimmt, sie bewirken, dafs die Oberfläche die kleinst mögliche wird, dafs die Flüssigkeit sich zu einem kugelförmigen Tropfen zusammenballt.

Alle diese Erscheinungen zeigen sich bei festen Körpern nicht. Diese sind starr und setzen einer Veränderung ihrer Form bedeutenden Widerstand entgegen, nur sehr grofse Kräfte vermögen eine Deformation zu bewirken. Nach ihrem Aussehen, nach ihrem gesammten physikalischen Verhalten lassen sich zwei Gruppen von festen Körpern unterscheiden, amorphe und krystallinische.

Die amorphen Körper zeigen nach allen Richtungen, genau wie die Flüssigkeiten, Gleichheit der physikalischen Eigenschaften; die Dichte, Elasticität, Lichtbrechung sind überall dieselben. Die Eigenschaften krystallisirter Körper sind von der Richtung abhängig, häufig zeigt sich auch eine regelmäfsige, äufsere Begrenzung. Den Grund dieser Richtungsverschiedenheiten sieht man darin, dafs die Krystallmolecüle, in regelmäfsiger Weise angeordnet, nach bestimmten Gesetzen orientirt sind. Den amorphen Körpern fehlt die regelmäfsige Anordnung der Molecüle ebenso wie den Flüssigkeiten, wir finden daher bei ihnen nirgends Richtungsdifferenzen.

Sowohl krystallisirte als amorphe Körper vermögen in den flüssigen Zustand überzugehen, es zeigen sich hierbei charakteristische Differenzen zwischen den beiden Gruppen. Eine bestimmte Schmelztemperatur ist nur den krystallisirten Stoffen eigen, der Schmelzprocefs selbst ist mit einer plötzlichen Aenderung fast aller physikalischen Eigenschaften verknüpft, die optischen Eigenthümlichkeiten schwinden, das Volumen erfährt eine plötzliche Vergröfserung oder Verringerung und die Ueberführung in den flüssigen Zustand erfordert einen Energieaufwand, die Zufuhr einer bestimmten Wärmemenge, der Schmelzwärme.

Diese Erscheinungen fehlen bei den amorphen Körpern. Bei zunehmender Temperatur erweichen sie allmälig, bis sie die Beweglichkeit der gewöhnlichen Flüssigkeiten erreicht haben. Allmälig ändert sich die Dichte, allmälig die Lichtbrechung. Es findet ein stetiger Uebergang aus dem festen in den flüssigen Zustand statt, nirgends zeigt sich eine sprungweise Aenderung, nirgends eine Discontinuität irgend einer physikalischen Eigenschaft. Experimentelle Untersuchungen über den stetigen Uebergang

aus amorphen, festen Körpern in Flüssigkeiten sind in jüngster Zeit von Tammann veröffentlicht worden. (Zeitschrift für physikalische Chemie XXVIII, S. 17.) Er beschäftigt sich in dieser Abhandlung mit der inneren Reibung oder Viscosität, und seine Versuche bestätigen die Annahme Ostwalds, dafs amorphe Körper als Flüssigkeiten mit grofser innerer Reibung aufzufassen sind. Der Unterschied zwischen amorphen festen und flüssigen Substanzen liegt allein in der Gröfse der Zähigkeit, er ist lediglich ein quantitativer. Auf die quantitative Verschiedenheit einer physikalischen Eigenschaft ein Eintheilungsprincip gründen zu wollen, ist sehr bedenklich, es ist ja keine Grenze anzugeben, wo der flüssige Zustand aufhört, wo der feste beginnt. Wir müssen also consequenterweise die amorphen Körper den Flüssigkeiten zuordnen. Als eigentliche feste Körper blieben dann die krystallisirten Substanzen übrig.

Aber auch hier gerathen wir mit den Thatsachen in Conflict. Wir kennen Körper, deren krystallinische Structur über allen Zweifel erhaben ist, die aber eine Beweglichkeit besitzen, die von der der Alkohole nur wenig abweicht, es sind dies die von Lehmann entdeckten „flüssigen Krystalle“ oder „krystallinischen Flüssigkeiten“, welche von mir im Laufe der letzten Jahre näher untersucht worden sind. (Z. f. phys. Chem. XXV, 337; XXVII, 167; XXVIII, 280, vgl. auch Rdsch. 1898, XIII, 265.)

Es giebt nur wenige Körper, bei denen diese eigenthümlichen flüssigen Modificationen auftreten. Die erste Substanz, an der die Existenz flüssiger Krystalle durch Reinitzer und Lehmann entdeckt wurde, war das Cholesterylbenzoat, später stellte Lehmann bei einigen von Gattermann dargestellten Substanzen, dem para-Azoxyanisol, dem para-Azoxyphenetol und einem dritten ähnlichen Körper, ebenfalls deren Vorhandensein fest.

Diese Körper zeigen ein gemeinschaftliches Verhalten. Bei gewöhnlicher Temperatur sind sie fest und werden bei einem ganz bestimmten Schmelzpunkte flüssig. Die Verflüssigungstemperaturen sind 145° für das Cholesterylbenzoat, 116° für p-Azoxyanisol, 136° für p-Azoxyphenetol. Die erhaltenen Schmelzflüsse sind trübe und benetzen die Wand des Gefäfses nur unvollkommen. Hinsichtlich ihrer Zähigkeit unterscheiden sie sich von anderen Flüssigkeiten nicht erheblich, ich habe sie gemessen und mit der Zähigkeit des Wassers bei 0° verglichen; setzen wir die Zähigkeitsconstante η für Wasser gleich 100, so ist

für para-Azoxyanisol bei 118,5° $\eta = 141{,}4$
bei 131,1° $\eta = 131{,}7$,

das Cholesterylbenzoat ist beträchtlich zäher, es ist

bei 153,3° $\eta = 892{,}8$
bei 164,2° $\eta = 620{,}7$

es entspricht das Cholesterylbenzoat in dieser Beziehung ungefähr dem Olivenöl, das para-Azoxyanisol ungefähr dem Propylalkohol bei gewöhnlicher Temperatur.

Suspendirt man diese trüben Flüssigkeiten in einem Medium gleicher Dichte, so bilden sie kugelförmige Tropfen, sie folgen also ganz der Einwirkung der Oberflächenspannung. Auch diese Gröfse ist der Messung zugänglich, die Flüssigkeiten steigen in Capillarröhren in die Höhe und aus der Steighöhe kann man dann die Oberflächenspannung γ berechnen. Im absoluten Mafse ausgedrückt beträgt

beim	para-Azoxyanisol	bei 116,3°	$\gamma =$ 38,62	Dynen
		„ 133,3°	37,27	„
„	para-Azoxyphenetol	„ 134,9°	30,77	„
		„ 165,1°	28,44	„
„	Cholesterylbenzoat	„ 147,4°	23,84	„
		„ 177,2°	22,86	„

Eigenthümlich nun ist das optische Verhalten dieser trüben Schmelzflüsse, sie sind dichroitisch, unter dem Polarisationsmikroskop zeigen sie starke Doppelbrechung, bei gekreuzten Nicols bleibt das Gesichtsfeld hell, isolirte Tröpfchen lassen das schwarze Kreuz erkennen, welches für Sphärokrystalle charakteristisch ist. Das optische Verhalten, welches wir sonst nur bei Krystallen finden, hat Lehmann dazu bewogen, diese trüben Flüssigkeiten als „flüssige Krystalle“ oder als „krystallinische Flüssigkeiten“ anzusprechen. Für die krystallinische Structur spricht auch die Unfähigkeit, fremde Substanzen aufzulösen.

Als ein besonderes Charakteristicum krystallisirter Körper haben wir oben ihren Uebergang in die amorphen Flüssigkeiten kennen gelernt. Sämmtliche Schmelzphänomene finden wir nur bei unseren flüssigen Krystallen wieder. Sie gehen bei einer ganz bestimmten Temperatur, einem „Umwandlungs- oder Schmelzpunkt“ in amorphe, einfach brechende Flüssigkeiten über. Ich stelle diese Punkte hier zusammen:

p-Azoxyanisol . . . . 134°,
p-Azoxyphenetol . . 165°,
Cholesterylbenzoat . . 178°.

Zur Ueberführung in die einfach brechende, isotrope, klare Schmelze bedarf es wie zum Schmelzen eines Wärmeaufwandes, einer latenten Umwandlungswärme, die zwar nicht sehr grofs, aber doch einer scharfen Messung zugänglich ist. Sie beträgt für

p-Azoxyanisol . . . . 4,37 Calorien,
p-Azoxyphenetol . . 5,42 „
Cholesterylbenzoat . . 3,50 „

Es zeigt sich bei diesem Punkte eine Discontinuität fast sämmtlicher physikalischer Eigenschaften. Es ändert sich die specifische Wärme. Wie das Eis eine andere Wärmecapacität besitzt als das Wasser, so zeigen auch die flüssigen Krystalle eine andere als der bei der Umwandlung entstehende, klare Schmelzfluss. Beim para-Azoxyanisol habe ich diese Constanten mit Hülfe des Eiscalorimeters bestimmt, die specifische Wärme der krystallinischen Modification ist 0,53, die der isotropen 0,38.

Die Zähigkeit zeigt eine plötzliche Aenderung, sie wird kleiner beim Cholesterylbenzoat, ihr Betrag sinkt von 467 der krystallinischen Flüssigkeit auf 435 bei der amorphen. Merkwürdig ist das Verhalten des para-Azoxyanisols, hier wächst diese Gröfse. Die amorphe Flüssigkeit ist, obgleich ihr Beständigkeitsintervall höher liegt als das des krystallinischen, beträchtlich zäher, die innere Reibung

steigt hei der Umwandlungstemperatur von 129,4 auf 175,8.

Auch eine Volumveränderung beim Uebergang der krystallinischen Flüssigkeiten in die amorphen ist mit Sicherheit zu constatiren. Das Volumen vergröfsert sich, und wie alle Vorgänge, die mit einer Volumvermehrung verhunden sind, wird auch dieser Schmelzvorgang durch den herrschenden äufseren Druck heeinflufst. Der Umwandlungspunkt wird, wie schon Lehmann heobachtet hat, durch Druck nach ohen verschohen. Mit Hülfe der Gleichungen der mechanischen Wärmetheorie läfst sich aus den Constanten der beiden Flüssigkeiteu die Erhöhung des Umwandlungspunktes für den Ueberdruck von einer Atmosphäre herechnen. Der Umwandlungspunkt des para-Azoxyanisols wird durch einen solchen Druck um 0,076° erhöht, der zur Erhöhung des Punktes um 1° nöthige Druck heträgt danach 13,2 Atmosphären.

Durch Zusatz fremder Körper zu Wasser läfst sich dessen Gefrierpunkt herahdrücken, es ist dies ja eine hekannte Erscheinung, sie erklärt z. B., dafs das salzreiche Meerwasser bei sehr viel tieferen Temperaturen gefriert als reines Wasser. Beim Frieren scheidet sich reines Eis aus der Lösung ah, die fremden Bestandtheile hleiben gelöst. Dem Eise, wie allen krystallisirten Körpern geht jegliches Lösungsvermögen für fremde Substanzen ah. Wir hahen oben schon darauf hingewiesen, dafs auch den flüssigen Krystallen die Fähigkeit, fremde Stoffe aufzunehmen, fehlt. Die isotropen Schmelzflüsse unserer Körper dagegen zeigen ein ziemlich heträchtliches Lösungsvermögen für allerhand organische Substanzen; es wird uns daher nicht Wunder nehmen, wenn wir heim Abkühlen der isotropen Lösungen den Uehergang in die krystallinische Flüssigkeit, der sich durch eine Trübung der Masse bemerkbar macht, erst hei einer Temperatur eintreten sehen, die unter dem Umwandlungspunkt der reinen Substanz liegt. Wir hahen ja nichts anderes als das Analogon zur Gefrierpunktsdepression des Wassers. Die Depression zweier Lösungen, in denen verschiedene Substanzen enthalten sind, wird gleich, wenn sie auf die gleiche Menge Lösungsmittel äquimoleculare Mengen gelöster Stoffe enthalten, wenn die Anzahl der gelösten Molecüle in den Lösungen dieselhe ist. So würden z. B. Auflösungen von 60 g Harnstoff und 342 g Rohrzucker in je 100 g Wasser die gleiche Gefrierpunktserniedrigung von 18° zeigen.

Alle diese Erscheinungen finden wir auch hei dem „Gefrieren“ der Lösungen zu flüssigen Krystallen wieder, nur ist die Depression aufserordentlich viel gröfser als heim Wasser. Während sie dort für ein Grammmoleculargewicht nur 18° beträgt, ist sie

beim p-Azoxyanisol	750°
„ p-Azoxyphenetol . .	708°
„ Cholesterylbenzoat . .	1161°.

Es steht die Gröfse dieser Constante in engster Beziehung zu der Schmelz- bezw. Umwandlungswärme.

Aus der Gröfse der Depression, welche eine bekannte Menge eines Körpers von unbekanntem Moleculargewicht in einer gewogenen Menge von p-Azoxyanisol hervorbringt, kann man natürlich das unbekannte Moleculargewicht ermitteln, man kann also dieses Verhalten henutzen zur Bestimmung des Moleculargewichtes gelöster Körper. Diese Methode ist das vollkommene Analogon zu der Beckmannschen Methode der Moleculargewichtsbestimmung durch Gefrierpunktsdepression.

Die Erscheinungen beim Uehergang der krystallinischeu in die isotropen Flüssigkeiten sind also in allen Stücken den Schmelzphänomenen starrer Krystalle zu vergleichen. Die Analogien zwischen festen und flüssigen Krystallen gehen aher noch weiter.

Im Jahre 1820 entdeckte Mitscherlich hei seinen Studien üher Krystalle, dafs chemisch ähnliche Körper in ihrer Krystallform häufig Uehereiustimmung zeigen. Er hezeichnete diese Erscheinung als Isomorphie. Charakteristisch für isomorphe Körper ist die Fähigkeit, Mischkrystalle zu bilden. Mischen wir z. B. Lösuugen vou gewöhnlichem Alaun und Chromalaun, so scheiden sich heim Verdunsten des Wassers Krystalle ab, welche die beiden Salze gemischt enthalten. Bekannt ist ja auch die Thatsache, dafs ein Krystall des violetten Chromalauns in einer Lösung von Kaliumalaun weiter wächst. Die physikalischen Eigenschaften der isomorphen Mischkrystalle setzen sich additiv aus den Eigenschaften ihrer Compouenten zusammen, sie lassen sich aus diesen, wie Retgers für die Dichte und die Lichthrechung nachgewiesen hat, nach der Mischungsregel aus den Constanten der Bestandtheile berechuen. Auch die Schmelzpunkte folgen diesem Gesetz, es ist dies von Küster hei mehreren isomorphen Gemischen nachgewiesen worden.

Lösen wir in isotrop flüssigem para-Azoxyauisol etwas para-Azoxyphenetol auf, so scheidet sich heim Ahkühlen eiu Gemisch dieser heiden Körper in flüssigen, isomorphen Mischkrystallen ah. Der Umwandlungspunkt, die Temperatur, hei welcher die Trübung heginnt, wird jedoch durch diesen Zusatz nicht heruntergedrückt, wie wir dies oben hei aufgelösten Substanzen kennen gelernt hahen, im Gegentheil, er liegt über dem Umwaudlungspunkt des reinen p-Azoxyauisols. Er steigt mit zunehmender Concentratiou und die beobachteten Temperaturen stimmen mit den nach der Mischungsregel herechneten angenähert üherein, ein sicheres Zeichen dafür, dafs bei der Umwandlung nicht das p-Azoxyanisol allein, sondern ein isomorphes Gemisch der heiden Körper, — die ja beide die Fähigkeit zur Bildung flüssiger Krystalle haben — „auskrystallisirt“.

Die Untersuchungen liefern das Resultat, dafs die flüssigen Krystalle in allen wesentlichen Stücken mit den festen übereinstimmen, sie unterscheiden sich von ihnen nur dadurch, dafs ihre Zähigkeit eine sehr geringe ist. Die Existenz dieser tropfbar flüssigen Krystalle führt uns zu Betrachtungen, wie wir sie am Anfange uuseres Aufsatzes, hei der Besprechung der amorphen, festen Körper, welche wir als Flüssigkeiten

mit grofser Zähigkeit kennen lernten, angestellt haben. Auch hier steigen uns Bedenken auf, wenn wir uns die Frage vorlegen: ist der Unterschied zwischen festen und flüssigen Körpern ein wesentlicher? Dürfen wir auf graduelle Unterschiede einer physikalischen Eigenschaft ein Eintheilungsprincip gründen? Offenbar können wir uns flüssige Krystalle von allen Graden der Zähigkeit denken, die Grenze zwischen flüssigen und festen Krystallen ist dann nicht mehr festzustellen, ebensowenig wie die Grenze zwischen amorphen, festen Körpern und zwischen Flüssigkeiten.

Eine Reihe von Forschern geht jetzt dazu über, veranlafst durch Betrachtungen ähnlicher Art, die alte Eintheilung der Aggregatzustände, in einen flüssigen und einen festen, zu verlassen. Ein neues Eintheilungsprincip tritt an die Stelle des alten, ein Eintheilungsprincip, welches sich auf Wesensverschiedenheiten der Condensationszustände der Materie gründet. Man unterscheidet zwischen einem amorphen und einem krystallisirten Aggregatzustande; es ist dabei unwesentlich, ob der Körper starr oder leichtflüssig ist. Die Molecüle der Krystalle sind nach bestimmten Gesetzen im Raume orientirt, bei den amorphen Körpern fehlt jede gesetzmäfsige Anordnung.

Hugo de Vries: Ueber die Kultur der Monstrositäten. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 125.)

Herr de Vries beschäftigt sich seit zwölf Jahren mit der Kultur monströser Pflanzen. Die Monstrositäten haben mit Ausnahme der Vergrünungen, die durch Parasiten hervorgerufen werden, sämmtlich sich als erblich erwiesen und durch Isolirung und Selection constante Rassen ergeben. Von mehreren derselben besitzt Verf. jetzt die 5., 6. und 7. Generation, sogar von streng zweijährigen Pflanzen.

Die Constanz dieser monströsen Rassen ist aber sehr verschieden. Einige von ihnen weisen nicht mehr Rückschläge auf, als gewöhnliche Varietäten, während andere sich nur in zwei Dritteln oder auch blofs in einem Drittel getreu reproduciren. Die Stöcke, die zu dem normalen Typus zurückkehren, bewahren indessen bestimmte Merkmale der Monstrosität, die in verschiedenem Grade auftreten. Oft wiederholen sie die Anomalie an ihrem Gipfel oder an ihren Seitenzweigen; bei den perennirenden Pflanzen kann die Anomalie nach zwei bis drei Jahren wieder erscheinen. Zuweilen scheinen gewisse Stöcke absolut normal zu sein, aber ohne die Fähigkeit, die Monstrosität durch ihren Samen zu reproduciren, verloren zu haben.

Je weniger grofs die Beständigkeit ist, um so mehr hängt die Kultur von äufseren Bedingungen ab. Die monströsen Rassen, selbst von wilden Arten, erfordern mehr Sorgfalt als die empfindlichsten Zierpflanzen. Besonders die Keimung und Entwickelung der jungen Pflanzen mufs sehr sorgfältig überwacht werden. Werden die im Gewächshause aus Samen erzogenen Pflänzchen isolirt und in guten, stark gedüngten Boden versetzt, so kann man die Zahl der Individuen, an denen die Monstrosität erblich auftritt, verdoppeln. Die verbänderte Form des Löwenzahns, Taraxacum officiuale fasciatum, die gewöhnlich etwa 30 Proc. Verbänderungen oder Fasciationen giebt, hat unter solcher Behandlung bei der ersten Blüthe deren etwa 80 Proc. hervorgebracht. Crepis biennis fasciata, deren Kulturen sonst 20 bis 30 Proc. fasciirte Stengel erzeugten, hat 64 bis 85 Proc. ergeben, bei sorgfältiger Kultur in sehr kräftigem Dünger, der für die Ziffer von 85 Proc. hauptsächlich aus Rinderhornpulver bestand.

Vom physiologischen Gesichtspunkte kann man die Monstrositäten eintheilen in constante, früh und spät hervortretende.

Die constanten Monstrositäten zeigen nicht mehr Rückschläge als gewöhnliche Varietäten. Sie erfordern dieselbe Fürsorge wie diese. Chrysanthemum segetum fistulosum mit langen, röhrigen Strahlblüthen hat 1898 unter etwa 200 Exemplaren 97 Proc. Erbindividuen ergeben. Das Löwenmaul mit regulären Blüthen (Pelorien), Linaria vulgaris peloria, eine äufserst wenig fruchtbare Rasse, hat 1898 unter einer Saat von 80 Pflanzen nur 4 Proc. Exemplare erzeugt, die zu dem normalen Typus zurückkehrten; bei den anderen Exemplaren waren alle Blüthen vollständige Pelorien.

Die frühzeitigen Monstrositäten (monstruosités précoces) offenbaren sich schon bei ganz jungen Pflanzen, zu der Zeit, wo diese umgesetzt werden müssen. Sie erfordern eine Auslese zu dieser Periode ihres Lebens; man darf nur diejenigen umsetzen, bei denen die Anomalie gut ausgeprägt ist. Der fünfblätterige Klee, Trifolium pratense quinquefolium, giebt davon ein Beispiel. Sein erstes Blatt, das bei der normalen Form einfach ist, trägt bei der Mehrheit der Individuen der Rasse drei Blättchen. Beim Umsetzen mufs man alle diejenigen ausschliefsen, die weniger haben, wenn man sicher sein will, eine an fünfzähligen Blättern reiche Rasse zu bekommen. Vernachlässigt man diese Vorsichtsmafsregel, so erhält man nur eine sehr gemischte Saat. Der Reichthum an Blättern mit 4 bis 7 Blättchen hängt aufserdem wie immer von der Exposition der Pflanzen, von dem für jedes Individuum disponiblen Raume, von dem Dünger und anderen äufseren Einflüssen ab.

Die spät hervortretenden Monstrositäten (m. tardives) zeigen sich erst mehrere Wochen oder Monate nach der Aussaat. Die Fasciationen von Crepis beginnen sich nach vier Monaten, die von Taraxacum nach fünf Monaten zu zeigen; die spiralige Anordnung der Blätter von Dipsacus silvestris torsus bleibt bis zum Alter von vier Monaten latent.

Die Entwickelung dieser Monstrositäten hängt vor allem von der individuellen Kraft der Pflanze, besonders von ihrer Härte in den ersten Wochen ihres Lebens ab. Sie erfordern einen gut besonnten Standort, einen gesunden Boden und viel Dünger (aufser gutem Stalldünger noch 100 g Rinderhornpulver auf den Quadratmeter), genug Platz, damit sie sich nicht berühren, und fleifsige Fürsorge.

Die einjährigen Formen sind um so reicher an Anomalien, je frühzeitiger die Saat gewesen ist und je mehr das Wachsthum der jungen Pflanzen durch Warmhaustemperatur und gute Exposition beschleunigt worden ist.

Die streng zweijährigen Pflanzen (Crepis, Dipsacus) bilden die interessanteste Gruppe. Ihre Fasciationen und ihre Torsionen sind um so zahlreicher und um so besser entwickelt, je länger und kräftiger das Leben der Wurzelblattrosetten vor der Bildung des Stammes gewesen ist. Sehr späte Aussaat, ein magerer oder saudiger Bodeu, ein sehr kleiner Raum und Beschattung haben oft alle oder fast alle Individuen sehr ausgedehnter Kulturen, die aus den besten Samen hervorgegangen waren, normal gemacht.

Die facultativ einjährigen oder zweijährigen Arten sind die empfindlichsten, z. B. Aster Tripolium fasciatus und Oenothera Lamarckiana fasciata. Sie geben uur an zweijährigeu Stöcken schöne Fasciationen; man darf nicht zu frühe säen und mufs die Pflanzen, die zu der Zeit, wo man sie versetzt, schon entwickelte Stengel haben, entfernen.

Im ganzen also sind die meisten monströsen Rassen im höchsten Grade variabel, iudem sie zwischen 0 und 50 bis 80 Proc. Erbindividuen schwanken; und vorausgesetzt, dafs man die Samen einer gut fixirten Rasse aussäet, hängt diese Variabilität fast ganz von den äufseren Lebensbedingungen, besonders während des jugendlichen Alters ab. Je günstiger die Bedingungen sind, um so gröfser ist der Reichthum der Kulturen an Anomalien und um so mehr sind diese letzteren entwickelt. F. M.

E. H. Cook: Versuche über Büschelentladung. (Philosophical Magazine. 1899, Ser. 5, Vol. XLVII, p. 40.)

Obwohl die gewöhnlichen Erscheinungen der Büschelentladung in der Luft allgemeiu bekannt sind, versprach ein eingehenderes Studium derselben noch manche bisher vermifste Aufklärung, die um so nothwendiger schien, je zahlreicher die Versuche waren, welche über die elektrische Entladung in verdünnten Gasen in jüngster Zeit gemacht worden sind. Verf. hat seine meisten Beobachtungen mit einer gewöhnlichen Wimshurstmaschine augestellt, gelegentlich aber auch eine Inductionsspirale benutzt. Die Resultate wurden bei gewöhnlichem Atmosphärendruck und bei Zimmertemperatur erzielt; da aber die Helligkeit der Erscheinungen mit den Schwankungen beider sich ändert, wurde auf die Gröfse der Büschel kein besonderes Gewicht gelegt.

Bekanntlich sieht man, wenn in eiuem dunkeln Zimmer negative Elektricität aus einem spitzen Leiter entladen wird, die Spitzen von einem schwachen, violetten Lichtfleck umgeben, während bei der Entladung positiver Elektricität die Spitze umgeben ist vou zahllosen, gleichfalls violetten Lichtlinien, die das sogenannte Büschel bilden. Nach Faraday soll das Licht von der negativen Spitze durch einen dunkeln Raum getrennt sein; dies ist jedoch nach Verf. nur in verdünnter Luft der Fall, in der gewöhnlichen Luft scheint das Licht direct mit der Spitze in Berührung zu sein. Anders verhält sich die positive Entladung, die Lichtlinien beginnen hier erst etwa 2 bis 3 mm von der Spitze entfernt. Die Gröfse des positiveu Büschels wird bedeutend gesteigert durch die Nähe einer zur Erde abgeleiteten Platte oder Kugel; diese ändert auch die Gestalt des Büschels, dessen fächerförmige Fäden sich in der Nähe einer Erdahleitung nach dieser hin krümmen. Das negative Licht wird auch durch die Nähe eines zur Erde abgeleiteten Körpers heller, aber seine Gröfse ändert es nur bei solcher Nähe, dafs kleine Fünkchen überspringen. Der Winkel der entladenden Spitze beeinflufst gleichfalls die Gestalt des positiven Fächers bedeutend, wie Verf. durch einige Figuren erläutert.

Bekannt ist die mechanische Wirkung der stark elektrisirten Lufttheilchen, die von den Spitzen abgeschleudert werden und nach eiuem ganz bekannten Vorlesungsversuche eine Kerze auslöschen können. Eine ungefähre Messung der Kraft dieses elektrischen „Windes“ hat Verf. so ausgeführt, dafs er die Entladung gegen die Schale ciuer sehr empfindlicheu Wage richtete und das Gewicht bestimmte, welches diesem Drucke das Gleichgewicht hielt. Er fand so mit einer Wimshurstmaschine bei 43 000 V Potentialdifferenz den Druck der positiven Entladung gleich 0,29 g, den der negativen = 0,24 g; bei 35 000 V Potentialdifferenz war die Kraft des positiven Büschels = 0,08 g, die des negativen = 0,066 g. Mit einer Inductionsspirale und 63 000 V Potentialdifferenz wurde aber sowohl der positive wie der negative Druck = 0,01 g gefunden. Die Kraft ist also an der positiven Seite der Maschine gröfser als an der negativen. Verf. hat auch die gröfste Entfernung aufgesucht, bis zu welcher der elektrische Wind wirksam bleibt, und fand mittelst eines sehr empfindlichen, frei hängenden Papierindicators mit der Maschine bei 33000 V Potentialdifferenz für das positive Büschel 0,6 m, für das negative 0,48 m; bei einer Potentialdifferenz von 25 000 V bez. 0,32 m und 0,28 m; mit der Iuductionsspirale und bei 41 500 V Potentialdifferenz wirkten positive und negative Entladung gleich weit, bis 0,32 m.

Eiu Elektroskop oder eiue Leydenerflasche in der Nähe einer Büschelentladung werden bekanntlich gleichnamig geladen, und die Eutfernung, auf welche hin sich diese Wirkung äufsert, hängt aufser vom Potential auch von den atmosphärischen Bedingungen ab; es ist nun interessant, dafs bei der Maschine und 43 000 V Potentialdifferenz die Wirkung bis 1,8 m reichte, bei 25 000 V bis 1 m; beide Elektricitäten wirkten gleich; die Büschel der Inductionsspirale äufserten jedoch nur auf viel kleinere Entfernung eine Wirkung. Durch Zwischenstellen verschiedener Objecte in verschiedenen Abständen konnte diese Ladung geschwächt oder auch ganz aufgehalten werdeu.

Auch eiue chemische Wirkung der Büschelentladung ist bekannt; man weifs, dafs sie Ozon bildet; ob aber die positive oder die negative Entladung wirksamer ist, wufste mau uicht. Versuche in diesei Richtung sind wegen der hohen Potentialdifferenzen, die mau anwenden mufs, mit grofsen Schwierigkeiten verknüpft. Da nun Jodkali durch Ozon und die neben diesem entstehenden Stickstoffoxyde zerlegt wird, so hat Verf. Lösungen dieses Salzes zur Entscheidung der Frage verweudet. Es gelang ihm, festzustellen, dafs die Menge des Jods, welche durch das negative Büschel bei Anwendung der Maschine frei wird, stets bedeutend gröfser ist, als die in derselben Zeit durch das positive Büschel frei gemachte. Bei Benutzung einer Iuductionsspirale aber hat merkwürdigerweise ganz regelmäfsig die positive Elektrode mehr Jod frei gemacht als die negative. Eine ähnliche Verschiedenheit der positiven und negativen Maschinenbüschel zeigte sich bei anderen chemischen Wirkungen (die nur oxydirende waren), so bei der Umwandlung von Ferrooxyd in Ferrioxyd, welche vom negativen Büschel viermal so schnell herbeigeführt wurde als vom positiven.

Die sehr verbreitete Annahme, dafs bei der Büschelentladung ebenso wie bei Funkenentladung die Elektrode zerstäubt werde, hat Verf. bei sorgfältigen Versuchen nicht bestätigen können.

Hingegen konnte eine entschiedene Einwirkung auf die photographische Platte iu beträchtlicher Entfernung

nachgewiesen werden. Durch Zwischenstellen von Schatten gebenden Objecten konnte aus der Grösse der Schattenbilder gezeigt werden, dafs die Strahlen, die auf die Platte wirken, genau von der Spitze ausgehen, obschon das sichtbare Büschel, wie oben erwähnt, erst in einiger Entfernung von der Spitze beginnt. Auch wenn die Platte in braunes Papier gewickelt war, wirkte das Büschel deutlich auf die empfindliche Haut, ganz so wie die Röntgenstrahlen; aber beim Zwischenschalten der Hand wurden die Knochen nicht sichtbar. Die weitere Prüfung ergab, dafs das braune Papier auch für gewöhnliches Licht nicht undurchlässig ist, und kräftige Lichter, wie Magnesium- und Kalklicht, drangen sehr bequem durch dasselbe; Verf. konnte so eine Einladungskarte durch den verschlossenen Umschlag hindurch sehr leserlich photographiren.

Dies führte zu einer Vergleichung der Büscheleutladung mit dem gewöhnlichen Licht. In der That zeigte sich ein ganz gleiches Verhalten beider bezüglich der Durchgängigkeit durch verschiedene Substanzen, des Quadratgesetzes u. a., so dafs der Schlufs berechtigt schien, dafs die Wirkungen der Entladungen durch das Licht hervorgebracht werden, welches die Büschel ausstrahlen, um so mehr, als viele dieser Wirkungen auch durch gewöhnliches Tageslicht hervorgebracht werden konnten. Gleichwohl ist es möglich, dafs in den Büscheln noch etwas besonderes vor sich geht. Denn die Erfahrung hatte schon mannigfach gelehrt, dafs die Strahlen aus den Büscheln, trotz ihrer starken chemischen Wirkung, das Auge nur schwach reizen. Photometrische Vergleiche wurden daher mit positivem und negativem Büschellicht angestellt (das letztere war schwächer als das erstere) und dann wurden die chemischen Wirkungen von Büschellicht mit denen einer Kerze verglichen: Während das photometrische Verhältnifs zwischen positivem Büschel und Kerze 1:267700 betrug, verhielten sich die aktinischen Strahlen wie 1:45. Hiernach ist es zweifellos, dafs das vom Entladungshüschel ausstrahlende Licht ganz besonders reich ist an solchen Strahlen, die chemische Wirkungen hervorbringen.

V. Baccara u. A. Gandolfi: Ueber die Geschwindigkeit der Hertzschen Wellen in dielektrisch-magnetischen Medien. (Il nuovo Cimento. 1898, Ser. 4, Vol. VIII, p. 191.)

Die elektromagnetische Theorie des Lichtes, die jetzt aufser durch die klassischen Versuche von Hertz noch durch viele andere bekräftigt ist, führt zu zwei Hauptschlüssen: 1. zur Gleichheit der Dielektricitätsconstanten mit dem Quadrate des elektrischen Brechungsindex, 2. zu der Beziehung $V/V_1 = 1/\sqrt{\varepsilon\mu}$, wenn V_1 und V die Geschwindigkeiten der elektrischen Wellen in Luft und in einem Medium von der Dielektricitätsconstante ε und der magnetischen Permeabilität μ bedeuten. Während nun die erste Consequenz von vielen Seiten experimentell bestätigt worden ist, war dies bei der zweiten noch nicht der Fall, weshalb die Verff. eine dahin gehende Untersuchung im physikalischen Institut zu Pisa unternommen haben.

Vor allem brauchten sie hierfür Medien, welche dielektrisch und gleichzeitig magnetisch waren, und sie stellten sich nach dem Vorgange von Birkeland für diesen Zweck gleichmäfsige Gemische aus Paraffin und Eisen her, welche in der That sich als dielektrisch-magnetisch erwiesen, denn sie hoten dem Durchgange des constanten Stromes einen unendlich grofsen Widerstand, während sie sich unter der Einwirkung eines magnetisirendeu Stromes magnetisch zeigten. An diesen künstlich hergestellten dielektrisch-magnetischen Medien wurden die magnetische Permeabilität, die Dielektricitätsconstante und das Verhältnifs der beiden Geschwindigkeiten gemessen und die Werthe mit der oben angeführten Hertzschen Formel verglichen.

Die dielektrisch-magnetischen Medien wurden in der Weise hergestellt, dafs in geschmolzenes Paraffin verschiedene Mengen von äufserst feinem, reducirtem Eisenpulver eingerührt wurden; durch sorgfältiges Umrühren beim Erstarren des Paraffins wurden Massen gewonneu, in denen das Eisen ganz gleichmäfsig vertheilt war; sie wurden durchgeknetet und in die verschiedenen für die Untersuchung geeigneten Formen von Scheibchen, Cylinderu und Blöcken gebracht; sie enthielten 5, 10, 15, 20, 30 oder 40 Proc. Eisen. In erster Reihe wurde die magnetische Permeabilität mittelst der unipolaren magnetometrischen Methode bestimmt, welche ebenso wie das Verfahren zur Ermitteluug der Horizontalcomponente des erdmagnetischen Feldes näher beschrieben wird. Die Werthe der Horizontalcomponente in verschiedenen Entfernuugen vom Maguetometer, sowie die Werthe des μ für die Medien mit verschiedenem Eiseugehalt siud in Tahellen wiedergegeben, welche deutlich zeigen, dafs die magnetische Permeabilität wächst in dem Grade, als in dem Medium die Menge des Eisens zunimmt.

Sodann wurde die Dielektricitätsconstante gemessen mit Hülfe eines Condensators, in welchem abwechselnd Luft oder eine Paraffin-Eisenplatte das Dielektricum bildeten. Aus den beohachteten Capacitäteu wurdeu die Dielektricitätsconstanten gefunden und auch hier stellte sich das interessante Ergehnifs heraus, dafs die Werthe der Dielektricitätsconstanten ε zunehmen mit der Menge des in der Masse enthaltenen Eisens. Da dies Ergehnifs a priori nicht erwartet war, wurden die Versuche mehrere mal wiederholt, aher das Resultat blieb das gleiche.

Schliefslich wurde das Verhältnifs der beiden Geschwindigkeiten der Fortpflanzung der elektrischeu Wellen in der Luft und in der Paraffinmischung bestimmt, und zwar in der Weise, dafs nach der einfachen Methode von Arous und Rubens (Rdsch. 1891, VI, 371) der elektrische Brechungsindex der dielektrisch-magnetischen Suhstanz gemessen wurde. Die benutzten Apparate sind eingehend beschriehen und die Methode an einer Reihe von Substanzen geprüft, für welche die Verff. Werthe erhielten, die mit denen anderer Experimentatoren gut übereinstimmten. Sie hestimmten dann für ihre Gemische mit verschiedenem Eisengehalt die Brechuugsindices n und fanden in Uebereinstimmung mit der Theorie, dafs die Brechungsindices wuchsen mit zunehmendem Eisengehalt.

Die nachstehende Tahelle enthält die Ergehnisse der gesammten Untersuchung:

Dielek.-magn. Medium	μ	ε	$\sqrt{\varepsilon.\mu}$	Brechungsindex
5 Proc. Eisen . . .	1,040016	1,83333	1,584	1,615
10 „ „ . . .	1,10018	3,08333	1,857	1,903
15 „ „ . . .	1,15607	3,58333	2,035	2,096
20 „ „ . . .	1,22143	4,66666	2,387	2,294
30 „ „ . . .	1,39631	6,25000	2,954	2,794
40 „ „ . . .	1,62228	8,33333	3,678	3,564

Zeichnet man graphisch als Ordinate den Eisengehalt der Paraffingemische und als Abscissen die Werthe von $\sqrt{\varepsilon.\mu}$ und von n, so erhält man eine Curve, welche deutlich zeigt, dafs diese gefundenen Brechungsindices (also das Verhältnifs der Geschwindigkeiten der elektrischen Wellen) hinreichend gut mit den Werthen von $\sqrt{\varepsilon.\mu}$ übereinstimmen; man kann daher die Hertzsche Formel als experimentell erwiesen betrachten.

Marcellin Boule: Ueber neue Fossilien aus Madagascar. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 624.)

Verf. weist durch neuere Fossilfunde an verschiedenen Punkten der Insel das Auftreten jurassischer und cretaceischer Schichten nach. Von Sedimenten der Kreideformation finden sich sowohl solche cenomanen (vielleicht auch zum Oberen Gault gehörig) als auch senonen Alters. Ganz neue Arten von etwa Gault-Alter fanden sich hei Beraketa im südöstlichen Madagascar, nämlich grofse Ammonitenarten vom Acanthoceras-Charakter aus der Gruppe der Nodoso-costati.

Bei Fanivelona unweit der Ostküste finden sich Lytoceras India Forbes, Neptunea excavata Blonf., Ostrea ungulata Schl., Spondylus cf. calcarata Forbes, Hemiaster sp. und andere von senonem Alter, Formen, wie sie sich in der oberen Kreide des östlichen Indiens und Beludschistans wiederfinden.

Diese Funde sind von grofsem Interesse und von hoher wissenschaftlicher Bedeutung, denn während man bisher die Ostküste der Insel Madagascar als frei von sedimentären Bildungen des Mesozoicums annahm, — eine Voraussetzung, die eine wichtige Rolle spielt in den Theorien Oldhams, Neumayrs, Suess' und Kosmatts über die ehemalige Vertheilung der Festländer und Meere und über die Existenz eines verbindenden Festlandes (der sog. Lemuria Sclaters) während des mesozoischen Zeitalters zwischen Afrika und Indien, — scheint nunmehr diese Annahme nur noch für die Triasperiode Gültigkeit zu haben (in beiden Ländern Glossopterisflora, Reste dicynodonter Reptilien), während in der Jura- und Kreidezeit die littorale Facies jener oben erwähnten, neu aufgefundenen Sedimente zu der Annahme drängt, dafs Madagascar schon zu jenen Zeiten eine Insel gewesen ist.

A. Kl.

Karl Spiro: Ueber physikalische und physiologische Selection. (Habilitationsschrift. Strassburg 1897.)

In dem folgenden Referate soll durchaus keine vollständige Inhaltsangabe der vorliegenden Arbeit gegeben werden. Es sollen vielmehr nur die hauptsächlichsten Versuche, aus denen der Verf. seine Schlüsse ableitet, kurz wiedergegeben werden, ebenso einige Anwendungen der aufgestellten Theorie.

Es ist bekannt, dafs die physikalischen Vorgänge der Diffusion und Filtration vielfach zur Erklärung physiologischer Vorgänge im Organismus herangezogen worden sind, ebenso bekannt ist aber auch, dafs dieselben zur Erklärung dieser Vorgänge keineswegs ausreichen, wie durch die Arbeiten Carl Ludwigs, Heidenhains u. A. dargethan worden ist. So kam es, dafs einige Forscher, wenn auch in modificirter Weise, die alte Lehre von der „Lebenskraft" wieder aufgenommen haben. So ist der „Neovitalismus" Bunges entstanden, so hat in neuerer Zeit auch Hering wieder den Vitalismus aufleben lassen. Die Versuche des Herrn Spiro scheinen nun geeignet, manche biologische Vorgänge unserem Verständnifs dadurch näher zu bringen, dafs er analoge Vorgänge in der unbelebten Natur studirt und die Analogie der Vorgänge in den Leimplatten einerseits, im Organismus andererseits hervorhebt. Damit ist natürlich keine definitive Erklärung gegeben, aber den Vorgängen im Organismus wird doch der Nimbus des Alleinstehenden genommen, der Lehre der „Lebenskraft" ein neuer Stofs versetzt durch den Nachweis, dafs analoge Vorgänge auch in der unbelebten Natur existiren.

Herrn Spiros Versuche schliefsen an ältere von Hofmeister an. Hofmeister hat nachgewiesen, dafs auch todtes Material aus seiner Umgebung gewisse Stoffe so zu sagen auswählen und in sich anhäufen kann. Stellt man z. B. Leimplatten in eine Lösung von Methylenblau in Chloroform, so ziehen sie binnen kurzer Zeit fast alles Methylenblau aus der Lösung an sich und bewirken so eine fast gänzliche Entfärbung des Chloroforms. Die hierbei wirksamen Anziehungskräfte nennt Hofmeister „mechanische Affinitäten", Verf. bezeichnet den Vorgang als „physikalische Selection". Der sichere Beweis, dafs es sich hier nicht um einen chemischen Procefs handelt, wird durch die Thatsache erbracht, dafs auch in verdünnten Lösungen nicht aller Farbstoff durch die Leimplatten aufgesaugt wird, auch in verdünnten Lösungen „tritt keine Ersehöpfung der Flotte ein", wie Herr Spiro sich ausdrückt. Er erbringt in der vorliegenden Abhandlung den Nachweis, dafs die Selection einem bestimmten Vertheilungsprincipe folgt. Man kann auch nicht annehmen, dafs der Farbstoff sich in der Leimplatte löst, denn es ist sicher, dafs das in der Leimplatte enthaltene Wasser eine grofse Rolle bei diesen Vorgängen spielt; trockene Leimplatten besitzen keine Selectionsenergie. Verf. kommt daher zu der Auffassung, dafs er die Färbung der Leimplatten mit Methylenblau und ähnliche Erscheinungen an gequollenen Colloidstoffen als einen physikalischen Vorgang auffafst, als Vertheilung eines Körpers zwischen zwei Lösungsmitteln (Gesetz vom Vertheilungscoefficienten).

Da dies sich so verhält, hat auch der umgekehrte Vorgang statt; man kann aus Leimplatten, die Methylenblau enthalten, den Farbstoff bis auf Spuren wieder auswaschen. Verschiedene Farbstoffe (Methylenblau, Bismarckbraun) verhalten sich der Leimplatte gegenüber verschieden, ferner ist es durchaus nicht gleichgültig, in welchem Stoffe (Alkohol, Chloroform etc.) die betreffende Farbe gelöst ist. Auch erhält man theilweise andere Resultate, wenn man für die Leimplatte einen anderen colloiden Körper, etwa Agarplatten, einsetzt. Derartige Thatsachen sind geeignet, uns manche Eigenheiten der bacteriologischen Färbemethoden verständlicher erscheinen zu lassen. So verhalten sich Cholerabacillen und Typhusbacillen demselben Farbstoff gegenüber verschieden; es findet das eine Analogie in dem verschiedenen Verhalten von Agar und Leimplatten gegenüber denselben Färbe-Agentien.

Auf die Anwendungen der Theorie der physikalischen Selection kann nur wenig in einem kurzen Referate eingegangen werden. In einem besonderen Abschnitt führt Herr Spiro die Anwendung auf die Theorie der Tinction durch. Für die Färbung ist weder eine rein physikalische noch eine rein chemische Theorie vollständig ausreichend, Verf. erläutert, dafs für gewisse Fälle die physikalische Selection eine wohl ausreichende Erklärung geben kann. Gerade für histologische Färbungen ist es jedenfalls erwiesen, dafs mit einer rein chemischen Theorie nicht auszukommen ist und hier dürfte der Gedanke, die „Selection" als Erklärung einzuführen, sich als ein fruchtbringender erweisen. Die Ausführungen des Verf. über Lösungsaffinität und Intensität sollen hier nicht erörtert werden; in Abschnitt V erörtert er die „Anwendung auf biologische Probleme" und zwar: 1. Die Lösungsaffinität des Stromas der Blutscheiben für den Blutfarbstoff. 2. Beeinflussung des Desinfectionswerthes einiger Substanzen durch indifferente Zusätze. 3. Die Ausnahmestellung des Harnstoffs. 4. Ungleiche Vertheilung von diffusiblen Stoffen in Thierkörpern. 5. Lymphsecretion. 6. Problem der Salzsäurebereitung im Magen. 7. Function der Nieren. Wie man sieht, ist die Anwendung der Theorie mannigfach und wenn wir auch von einer definitiven Erklärung der erwähnten Lebensvorgänge noch weit entfernt sind, so bedeutet doch die Anwendung der kurz geschilderten Theorie jedenfalls einen Fortschritt in der Erkenntnifs.

E. Schwalbe.

E. B. Poulton: Natürliche Auslese, die Ursache mimetischer Aehnlichkeit und gemeinsamer Warnfärbung. (Trans. Linn. Soc. London 1898, Vol. XXVI, p. 518.)

Als Mimicry bezeichnet man bekanntlich die Aehnlichkeit zweier, nicht in näherer Verwandtschaftsbeziehung stehender Thiere mit einander, deren eins durch irgend eine specifische Eigenschaft (Besitz von Wehrstacheln oder anderer Waffen, üblem Geruch oder Geschmack) gegen Nachstellungen von Seiten anderer Thiere geschützt ist. Auffallende Aehnlichkeit zweier an ein und derselben Localität vorkommender, nicht mit einander verwandter Thiere, welche beide specifisch geschützt sind, suchte Fritz Müller seiner Zeit als gemeinsame Warnfärbung in der Weise zu erklären, dafs jedes Thier, welches einmal die eine der beiden Species als gefährlich oder ungeniefsbar erkannt habe, nunmehr auch die andere meiden werde und dafs hieraus den

beiden ähnlicheu Species ein um so gröfserer Schutz gegen Nachstellungen gesichert sei. Verf. sucht nun, gegenüber einer Reihe neuerdings erhobener Einwendungen, den Nachweis zu führen, dafs die in Rede stehenden Erscheinungen ausschliefslich durch die natürliche Auslese eine befriedigende Erklärung finden können, während weder directe äufsere Einwirkungen, noch innere, im Organismus selbst liegende Ursachen dies vermögen.

Verf. führt eine ganze Anzahl von Punkten an, welche seiner Meinung nach ohne Zuhülfenahme der natürlichen Auslese eine befriedigende Erklärung nicht finden können. Zunächst den Umstand, dafs gerade ganz bestimmte, specifisch geschützte Typen, wie z. B. die ungeniefsbaren Danaiden und Heliconien, die bewaffneten Ameisen und Wespen, so vielfach von anderen Insecten nachgeahmt werden. Wenn ferner die Aehnlichkeit eine directe Folge innerer oder äufserer Ursachen sei, so sollte man von vorn herein annehmen, dafs verwandte Formen sich besonders ähnlich sehen; dies sei aber nicht der Fall, im Gegentheil trete mimetische Aehnlichkeit ohne jede Rücksicht auf nähere oder entferntere Verwandtschaft auf. Auch sei auffallend, dafs die Aehnlichkeit stets nur eine äufserliche sei, die innere Organisation aber nicht, oder doch nur soweit in Mitleidenschaft ziehe, wie dies zur Hervorbringung äufserer Aehnlichkeiten nothwendig sei (indem z. B. bestimmte Arten der Bewegung auch eine entsprechende Umgestaltung der Muskeln und Nerven bedingen). Diese äufsere Nachahmung aber erstrecke sich auf die verschiedensten Punkte (Färbung, Zeichnung, Stellung, Bewegung). Es sei ferner anzunehmen, dafs die directe Einwirkung äufserer Bedingungen sich am stärksten bei den Larvenformen äufsern müsse, da diese meist länger leben und mehr fressen. Es betreffe aber die mimetische Aehnlichkeit gerade im Gegentheil vorzugsweise die Imagines. Auch führen gerade die Larven sehr ähnlich aussehender Insecten (Eristalis, Wespen) eine recht verschiedene Lebensweise. Ferner sei es schwer zu verstehen, warum gerade das weibliche Geschlecht, welches sich sonst im Gegentheil inbezug auf Abänderung als das conservativere erweist, stärker zur Mimicry neige als das männliche. Vom Standpunkt der Selectionstheorie aus hat schon Wallace dies dadurch zu erklären gesucht, dafs die Weibchen wegen ihrer Belastung durch die Eier weniger beweglich und darum eines Schutzes in höherem Grade bedürftig seien. Endlich weist Verf. auf die locale Beschränkung der Erscheinung hin. Warum, wenn es sich um Einwirkung äufserer Umstände handelt, finden sich so viel mehr Fälle von Mimicry in Süd-Amerika, als in den inbezug auf Klima und Vegetation diesem so ähnlichen tropischen Ländern Asiens und Afrikas? Auch sei das Verbreitungsgebiet der nachahmenden Form in der Regel dasselbe wie das des Modells, jedenfalls nicht gröfser als dieses. Ob auch beide Species immer gleichzeitig vorkommen, steht noch nicht fest, doch scheint es, dafs sie wenigstens unter gleichen Belichtungsverhältnissen vorzukommen pflegen. In sehr interessanter Weise führt Verf. aus, wie z. B. Ameisenähnlichkeit bei verschiedenen Insecten durch sehr verschiedene Abänderungen hervorgerufen werden kann. Auch hierin sucht Verf. eine Schwierigkeit für die Annahme directer Einwirkungen. Endlich aber involvire jede Annahme directer abändernder Einwirkungen die Annahme der Vererbung erworbener Eigenschaften, die zur Zeit nicht als erwiesen gelten könne.

Es kann hier auf eine ausführliche Erörterung der vom Verf. angeführten Thatsachen nicht eingegangen werden. Ref. glaubt, dafs sich doch manche derselben auch recht wohl anders deuten lassen. Abgesehen davon, dafs das Vorkommen der beiden durch Mimicry mit einander verbundenen Arten an demselben Orte und zu ungefähr gleicher Zeit — welches doch unerläfsliche Bedingung für die Wirkung der natürlichen Auslese wäre — noch lange nicht für alle Fälle mit hinlänglicher Sicherheit festgestellt ist, kann auch nicht zugegeben werden, dafs z. B. das Auftreten äufserlicher Aehnlichkeit bei Thieren, die im System weit von einander getrennt sind, nach anderen Gesichtspunkten zu beurtheilen ist, als alle diejenigen Erscheinungen, die man als Convergenzerscheinungen zu bezeichnen pflegt. Zudem kann durch Selection allein das Auftreten solcher Aehnlichkeiten überhaupt nicht erklärt werden, da die Selection nichts schaffen, sondern nur vorhandenes erhalten oder vernichten kann. Wo, aus was immer für Ursachen, mimetische Aehnlichkeiten vorhanden sind, da können und werden dieselben durch natürliche Auslese erhalten werden, wenn sie sich hinreichend nützlich erweisen. Ueber die erste Entstehung der Mimicry-Erscheinungen jedoch kann uns die Selectionstheorie ebenso wenig lehren, wie über die erste Anlage irgend eines Organs. R. v. Hanstein.

Émile Yung: Die Magenverdauung bei den Fischen. (Revue scientifique. 1899, Sér. 4, Tome XI, p. 65.)

Auf der Versammlung der Schweizer Naturforscher zu Bern 1898 gab Herr Yung in einem allgemeinen Vortrage eine zum grofsen Theil auf eigene Untersuchungen basirte Zusammenstellung unserer Kenntnisse vom anatomischen Bau und der physiologischen Function des Magens bei den Fischen und resümirte den gegenwärtigen Stand der Frage in folgenden Sätzen:

1. Die Fische sind zumtheil ohne Magen, in der histologischen Bedeutung des Wortes, d. h. ohne einen Abschnitt des Verdauungskanals, der durch das Vorhandensein von Magendrüsen charakterisirt ist. In diesem Falle verdauen sie nach Art der Wirbellosen durch Fermente, die entweder von dem Epithel der ganzen Darmoberfläche abgesondert werden oder von Nebendrüsen, wie das diffuse Pankreas, und die in neutralem oder alkalischem Medium wirksam sind. Hierher gehören die Cyprinoiden und wahrscheinlich die Cyclostomen.

2. Die Fische, die einen Magen besitzen (Selachier und die Mehrzahl der Teleostier), enthalten in einem mehr oder weniger ausgedehnten Theile ihrer hinter dem Oesophagus liegenden Darmschleimhaut röhrenförmige Magendrüsen, die nach dem Typus derselben Drüsen bei den Säugethieren gebaut sind, mit dem Unterschiede jedoch, dafs sie nur eine einzige Art von Zellen enthalten, an welche die Secretion des Magensaftes geknüpft ist.

3. Dieser letztere wird durch stärkere Dosen von HCl (namentlich bei den Selachiern) angesäuert, wie bei den Säugethieren, und enthält ein dem Pepsin der letzteren ähnliches, wenn nicht identisches Ferment.

4. Die Wirkung dieses Saftes auf die Eiweifskörper hat die Folge, sie in Proteosen umzuwandeln, selten in wirkliches Pepton.

5. Gleichzeitig mit einem, Eiweifskörper im neutralen Medium verdauenden Ferment sondert die Schleimhaut der magenlosen Fische ein diastatisches Ferment ab, welches sich im Magensaft der anderen Fische nicht findet.

6. Die Anwesenheit von Magendrüsen in der Darmschleimhaut der Fische kann nur von einem bestimmten Alter des embryonalen Lebens an festgestellt werden und scheint eine Begleiterscheinung der Bildung von Falten dieser Schleimhaut zu sein, die ihrerseits das Resultat ist des Wachsthums und der morphologischen Complication des Darmkanals.

Mazé: Die Assimilation der Kohlenhydrate und die Gewinnung des organischen Stickstoffs in den höheren Pflanzen. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 185.)

Verf. hat Keimpflanzen von Wicken, die aus den Samen im Dunkeln bis zu 8 bis 10 cm Länge erzogen waren, unter Ausschlufs des Lichtes in sterilisirten Nährlösungen von Glykose, Kaliumphosphat, Natriumnitrat,

Calciumcarbonat, Magnesiumsulfalt, Eisensulfat und Magnesiumchlorür kultivirt uud folgende Ergehnisse erhalten (Nr. 5 und 6 sind Kontrolpflanzen, die keiue Glykose erhielten):

	Dauer des Versuchs	Glykose	Trockengewicht der Pflanze	Trockengewicht des Samens	Assimilation
	Tage	Proc.	mg	mg	mg
Nr. 1	50	1	269	202,8	66,2
Nr. 2	39	2	276,7	202,8	73,9
Nr. 3	92	4	838,2	202,8	635,4
Nr. 4	92	6	710	202,8	507,2
Nr. 5	53	0	161,6	202,8	41,2
Nr. 6 (ohne N)	53	0	133,4	202,8	69,4

Diese Ziffern zeigen, dafs die Pflanze ihren organischen Kohlenstoff der Glykose entnebmeu und daraus die zur Herstellung der Eiweifsstoffe auf Kosten des Stickstoffs der Salpetersäure nöthige Energie unter Ausschlufs des Lichtes gewinnen kann (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 668).

Das Aussehen der mit Glykose ernährten Pflanzen wich sehr von dem der Kontrolpflanzen ah. Diese hesafsen nur eine lange und dünne Hauptwurzel, der Verzweigungen fast ganz fehlten; der lange und schlanke Stengel verdünnte sich gegen die Spitze mehr und mehr. Die anderen Pflanzen hatten dagegen ganz normale Wurzeln, die Hauptwurzel war stark und an der Basis his zum Gipfel sehr gut verzweigt, die Stengel erreichten eine übermäfsige Länge (bis 1,65 m); die Blätter waren sehr klein und hatteu pergamentartiges Aussehen; die Blättchen hlieben geschlossen.

Die Nitrate finden sich in den Stengeln his in die Nachharschaft des letzten Internodiums. In dieser Region können sie mit Diphenylaminsulfat nicht mehr nachgewiesen werden. In den im Wacbsthum und in der Ausbildung hegriffenen Stengeltheilen geht also die Umwandlung der Nitrate hauptsächlich vor sich.

„Die höheren Pflanzen können mithin wie chlorophyllose Gewächse auf Kosten fertiger organischer Stoffe unter Ausschlufs des Lichtes leben. Aher unter den natürlichen Bedingungen ihrer Entwickelung können sie von ihnen nicht die Elemente erlangen, deren sie hedürfen; die Bacterien und Schimmelpilze, die mit einer ausserordentlichen Vermehrungsfähigkeit hegaht und in jeder Hinsicht für diesen Kampf mit höheren Gewächsen besser ausgerüstet sind, bemächtigen sich der organischen Stoffe, zersetzen und verhrennen sie, wohei sie allgemein als Rückstände Salpetersäure und Kohlensäure bilden, die hekauntlich die Hauptnährstoffe der Chlorophyllpflanzen sind.“ F. M.

Eduard Hoppe: Forstmeteorologische Studien im Karstgehiete. (Centralblatt für das ges. Forstwesen. Wien 1898. Heft I. und II.)

Bei der vorliegenden forstmeteorologischen Studie ist im Vergleiche zu früheren Arbeiten zum ersten Male der Versuch gemacht worden, mit der natürlich heschatteten Waldstation eine künstlich beschattete Freilandstation in Beziehung zu setzen. Die Beobachtungen wurden mit einem Assmannschen Aspirationspsychrometer angestellt. Diese Beohachtungen ergahen einen nicht unheträchtlichen Unterschied zwischen Waldluft und Freilandluft, welcher an heitereu Tagen im Durchschnitte aus stündlichen Beobachtungen sich auf 2° heläuft. Es wurdeu ferner Beohachtungen über die Luft an nahe benachharteu Orten des Waldgehietes angestellt, welche zu folgenden Resultaten führten:

1. Im Walde zeigen sich beträchtliche Verschiedenheiten der Temperatur und Feuchtigkeit der Luft.

2. Diese Uuterschiede sind nicht nur durch Art, Alter und Form des Bestandes, sondern anch ganz besonders durch die Sonnenstrahlung hedingt und erreichen daher an heiteren, windstillen Sommertagen die gröfsten Werthe.

3. In Nadelholzgegenden ist die Luft in den ersten Vormittagsstuudeu meist kühler oder gleich kühl wie im Altholze, gegen Mittag und Nachmittags aher an heiteren Tageu beträchtlich wärmer und trockener als im Hochbestande.

4. Die hedeutendsten Differenzen treten auf hei einem Vergleiche der Luft eines gut geschlossenen Altholzes mit jener einer Waldlichtung oder Waldlücke. Die Luft in einer Waldlücke ist an schönen Sommertagen tagsüber erhehlich wärmer, Abends und Nachts aher kälter als im Hochhestande.

5. Im Waldgebiete liegende, selbst ausgedehntere Feld- oder Wiesenflächen hesitzen an heiteren Tageu geringere Lufttemperatur und höhere Luftfeuchtigkeit, als vom Walde entferntes Freiland.

6. Künstliche und uatürlicbe Unterhrechungen des Kronenschlusses bewirken, dafs in demselhen Bestande — sei er jung oder alt — an verschiedenen Stellen zu gewissen Tageszeiten je nach dem Eindringen der Sonnenstrahlen verschiedene Lufttemperaturen und Luftfeuchtigkeiten heohachtet werden können. G. Schwalhe.

Literarisches.

Gustav Holzmüller: Die Ingenieur-Mathematik in elemeutarer Behandlung. Zweiter Theil: Das Potential und seine Anwendung auf die Theorien der Gravitation, des Magnetismus, der Elektricität, der Wärme und der Hydrodynamik in elementarer Bebandlung dargestellt. Mit 237 Figuren, zahlreichen Uehungsbeispielen und einem Anhange über die Mafseinheiten. XVII u. 440 Seiteu. (Leipzig 1898, B. G. Teubner.)

Das Buch bildet den zweiten Theil der „Ingenieur-Mathematik in elementarer Behandlung“ desselben Verf.; weil es aher im Grunde nicht die Fortsetzuug des im Jahre 1897 erschienenen ersten Theils ist, der im grofsen und ganzen nur die elementare Behandlung der Schwerpunkte und Trägheitsmomente entbält, und weil es zufolge äufserer Veranlassung die über den Rahmen des ursprünglichen Planes hiuausgehende, eine Fülle von Einzelheiten liefernde Darstellung des Potentialhegriffes hringt, so hat der Verf. nehen dem die Fortsetzung bezeichnenden Haupttitel auch noch den ohigen Gegentitel heigefügt, der dcu Band als selhständig kennzeichnet.

Unter elementarer Behandlung ist hier, wie im ersten Theile, der Ausschlufs der Infinitesimalrechnung verstanden. Die nicht zu enthehrenden infinitesimalen Entwickelungen werdeu jedesmal so durchgeführt, wie dies nach Art der Vorgänger von Newton und Leihniz in elementaren Lehrhüchern zu geschehen pflegt; wir brauchen hierbei uur an die technische Mechanik von A. Ritter und an die aus dem Schellhachschen Unterrichte hervorgegangenen Lehrbücher zu erinnern. Auch von der analytischen Geometrie wird zunächst nicht viel mehr vorausgesetzt als die Bekanntschaft mit der geometrischen Bedeutung der Coordinaten; in den späteren Kapiteln steigern sich hier allerdings die Anforderungen, uud zur Unterstützung des Verständnisses sowie zur Vertiefung der Einsicht verweist der Verf. vielfach auf neuere Werke seiner Feder. Als tüchtiger Mathematiker und als hewährter, langjähriger Lehrer hat cr sich ein hemerkenswerthes Geschick in der Bewältigung der bei der Verwendung derartig heschränkter Hülfsmittel sich einstellenden Schwierigkeiten erworhen, und die Freude am Gelingen leuchtet aus manchen Stellen des Buches hervor. Besonders sind die anschaulicheu graphischen Hülfsmittel ausgiebig und mit Erfolg henutzt worden; obschon sich gegen dieselben bei einer ersten Einführung in eine Theorie manches eiuweudeu liefse, kann den Freunden solcher Darstellungen das Buch angelegentlich empfohlen werden als ein werthvoller Beitrag zur Popularisirung des Potentialhegriffes, der die „neuere Physik und ihre tecbnischen Anwendungen, besonders

das Gebiet der Elektrotechnik derartig beherrscht, dafs er weder in den Elementarbüchern der Physik noch im Schulunterrichte entbehrt werden kann". Auch über den Kreis der Leser hinaus, für welche der Verf. sein Werk geschrieben hat, nämlich: praktische Ingenieure, Schüler technischer Fachschulen, Studenten aus dem ersten Semester, Lehrer der Physik und Mathematik an Mittelschulen, können die numerisch und graphisch durchgearbeiteten Beispiele, besonders aus der Theorie der Elektricität und des Magnetismus, ein weiteres Interesse beanspruchen, das allerdings — in Uebereinstimmung mit der Ansicht des Verf. — vorzugsweise auf pädagogischem Gebiete liegt. Doch kann man auch darin dem Verf. gewifs beipflichten, wenn er behauptet, „dafs die Kraftlinientheorie für Jeden, der nicht wenigstens einmal ein Beispiel für solche Wissensgebiete vollständig verarbeitet hat, nebelhaft und unbestimmt bleibt".

Als Lehrer der Mathematik an einer technischen Hochschule erlaubt sich nun aber Ref. nach seiner Kenntnifs der Sachlage an den technischen Hochschulen Folgendes zu bemerken. Die Studienpläne belasten die Studirenden der ersten Semester in einer solchen Weise (40 Stunden und mehr in der Woche), dafs für Privatstudien von einem Umfange, wie sie das vorliegende Werk verlangt, gegenwärtig kein Student der Ingenieurwissenschaften die Zeit erübrigen kann. Das Studium der grundlegenden theoretischen Wissenschaften ist zu Gunsten der Fachausbildung so stark zusammengedrängt, dafs zu Seitenwegen, wie die Ingenieur-Mathematik des Verf. sie einschlägt, keine Zeit übrig bleibt. Durch Benutzung des Stoffes, der in den ersten acht Wochen auf der Hochschule gelehrt wird, könnte der Umfang des Buches erheblich gekürzt werden; dann würde sich auch manche jetzt künstlich und abgesondert erscheinende Betrachtung im Zusammenhange mit anderen analytischen Entwickelungen als Glied einer leichter übersehbaren Kette von Schlüssen erweisen. Wenn aber wirklich ein Student des ersten Semesters gleichzeitig das Buch studiren und seine Vorlesungen über reine Mathematik, darstellende Geometrie und Mechanik verdauen wollte, so würde er durch die verschiedenen Standpunkte der Darstellung sicherlich verwirrt werden. Ref. mufs daher hier wiederholen, was er bei der Besprechung des ersten Bandes der Ingenieur-Mathematik an anderem Orte ausgesprochen hat: Wer die Kraft hat, dieses Buch durchzuarbeiten, um die vorgetragenen Lehren zu fassen, kann auch vorher sich die Infinitesimalrechnung aneignen und wird dann freier und schneller arbeiten, besonders aber die Begriffe klarer erfassen.

Diese Bemerkungen sollen jedoch dem Werthe der Arbeit des Herrn Holzmüller keinen Abbruch thun, wohl aber der Verwerthung der Richtung des Buches bei solchen Ingenieuren entgegentreten, welche die Infinitesimalrechnung, die sie nicht zu handhaben verstehen, als entbehrlich für die Ingenieurbildung ansgeben, eine Ansicht, zu der sich ja der Verf. durchaus nicht bekennt.

Wenn auch von der Besprechung von Einzelheiten Abstand genommen werden mufs, so kann Ref. doch die Bemerkung nicht unterdrücken, dafs er manchen Incorrectheiten begegnet ist. Als Belag diene der Satz (S. 381): „Nach dem frühen Tode des genialen Forschers (Hertz) hat Helmholtz dessen Ideen herausgegeben." Die „Principien der Mechanik" hat nicht Helmholtz, sondern Lenard herausgegeben. Das Helmholtzsche Vorwort giebt ein Lebensbild von Hertz, in welchem Helmholtz am Schlusse ganz kurz seine Ansichten über die Tendenz des nachgelassenen Werkes von Hertz ausspricht. Was bleibt also von dem obigen Satze übrig? E. Lampe.

F. Rosenberger: Die moderne Entwickelung der elektrischen Principien. 170 S. (Leipzig 1898, Barth.)

Die kaum drei Jahrhundert alte Elektricitätslehre wird uns hier von dem als Historiker der Physik rühmlichst bekannten Verf. in fünf Vorträgen im Zusammenhang mit dem allgemeinen Entwickelungsgange der Physik vorgeführt. Anfänglich erklärte man die elektrischen Erscheinungen durch den Ausflufs gewisser, feiner, unsichtbarer Stoffe, im Sinne von Descartes' Wirbelbewegungen, und selbst Newton schlofs sich dieser Anschauung an. Erst Franklin giebt eine für die damalige Zeit sehr ausgebildete Erklärung, welche auf der Annahme eines besonderen Medinms beruht, das von dem ponderabeln Körpern angezogen und verdichtet wird, und dessen Ueberschufs als positive, dessen Mangel als negative Elektricität angesehen wird. Damit ist dann ein wichtiger Schritt in der Richtung der Imponderabilien gethan und Coulomb vollendet diese Entwickelung durch Aufstellung seiner berühmten Fernewirkungsgesetze.

Schliefslich ist es eine eigenthümliche Fügung, dafs gerade diejenigen Erscheinungen, welche aus entgegengesetzten Grundanschauungen entdeckt wurden, die Inductionserscheinungen, durch das Webersche Gesetz zusammengefafst werden konnten, welches den Höhepunkt der abstracten Fernewirkungstheorie bildet.

Neben dieser allgemeinen Entwickelung geht nun seinen besonderen Weg der Mann, welchem wir die letzte der grofsen Entdeckungen verdanken: Faraday, dessen Anschauungen sich mit der unvermittelten Fernewirkung nicht befreunden konnten. Trotz seiner anerkannten Bedeutung als Experimentator blieb aber seine Kraftlinientheorie bei seinen Lebzeiten unverstanden. Fast unmittelbar nach seinem Tode im Jahre 1867 entbrannte in Deutschland ein lebhafter Streit über das Webersche Gesetz und diesem Umstande ist es wohl zu danken, dafs Maxwells Werk über die Elektricität, in welchem Faradays Theorie in mathematischer Form entwickelt wurde, auch in Deutschland so lebhaften Anklang fand. Als nun die Entdeckungen von Hertz den Beweis lieferten, dafs wirklich die elektrischen Schwingungen sich durch den Aether mit Lichtgeschwindigkeit fortpflanzten, da konnten die Grundzüge der Kraftlinientheorie als bewiesen angesehen werden.

Wenn sich bisher die „kinetische" und „dynamische" Theorie der Elektricität gegenüber gestanden haben, so ist in neuester Zeit noch eine „energetische" Theorie in Mitbewerb getreten. Es kann abgewartet werden, ob sie in Zukunft das leistet, was sie verspricht. A. Oberbeck.

E. Wasmann: Die psychischen Fähigkeiten der Ameisen. 132 S., 3 Taf. fol. (Zoologica, Heft 26, Stuttgart 1899, Naegele.)

Die Arbeit wendet sich in erster Linie gegen den vor einiger Zeit (Rdsch. 1898, XIII, 315) an dieser Stelle besprochenen Versuch Bethes, die Lebensthätigkeiten der Ameisen als rein reflectorisch ausgelöste Reizwirkungen zu erklären. Bethe hatte, wie seiner Zeit hier berichtet wurde, den Ameisen nicht nur jede psychische Fähigkeit, sondern auch die Fähigkeit der Empfindung und sinnlichen Wahrnehmung schlechthin abgesprochen, und war in anderen seiner Arbeiten auch inbetreff anderer wirbelloser Thiere zu ähnlichen Anschauungen gelangt. Dabei legte er besonderen Nachdruck darauf, dafs die Ameisen nicht imstande seien, aufgrund individueller Erfahrungen ihre Lebensgewohnheiten in zweckentsprechender Weise abzuändern. Gegen die weitgehenden Schlüsse, die Bethe aus seinen früher hier auszugsweise mitgetheilten Beobachtungen zog, wendet nun Verf. aufgrund seiner eingehenden Kenntnifs des Ameisenlebens ein, dafs erstens der von Bethe gemachte Schlufs, dafs alle einer individuellen Abänderung nicht fähigen Lebensgewohnheiten reflectorischer Art sein müfsten, nicht stichhaltig sei. Es sei vielmehr hier gerade ein wichtiges Gebiet für instinctive Handlungen. Ferner weist er an einzelnen Beispielen nach, dafs die Ameisen ganz ohne Zweifel Seh-, Riech- und Tastvermögen besitzen, und dafs die Art, wie sie auf gewisse sinnliche Reize reagiren, häufig durch Annahme

rein reflectorischer Wirkungeu durchaus nicht zu erklären sei. Endlich aber beweist Verf. eingehend uud in durchaus unanfechtbarer Weise, dafs das von Bethe den Ameisen abgesprochene Vermögen, aus eigener Erfahrung zu lernen, d. h. ihre Gewohnheiten veränderten Lehenshedingungen entsprechend abzuändern, denselben ohne Zweifel zugesprochen werden mufs, dafs auch ein gegenseitiges Mittheilungsvermögen nicht hestritten werden kann. Verf. geht dahei verschiedene Seiten des Ameisenlehens durch, er erörtert das gegeuseitige Erkennungsvermögen, das Finden des Weges, das Sehen der Ameisen, das Mittheilungsvermögen und kommt aufgrund der herangezogenen, gröfstentheils durch eigene Beohachtungen des Verf. festgestellten Thatsachen zu dem Ergebnifs, dafs die Bethesche Reflextheorie uuhalthar sei.

Die Schlufskapitel der sehr lesenswerthen, an interessanten Mittheilungen reichen Arheit enthalten eine nochmalige Darlegung der eigenen Auffassung des Verf. von dem psychischeu Leben der Ameisen. Wie in früheren Arheiteu ähnlichen Inhalts (vgl. Rdsch. 1897, XII, 324, 471), wendet sich Verf. auch hier gegen die Annahme einer echteu Intelligenz bei Thieren. Als intelligent bezeichnet Verf. uur diejenigen Wesen, welche bewufst logische Schlüsse zu machen imstande sind, und das sei cbeu nur der Mensch. Die psychischen Fähigkeiten der Thiere hezeichuet er als iustinctive, erweitert dahei jedoch den Instincthegriff durch Annahme eines „Erkenutnifs- und Strebevermögens", welches die Thiere zu der Vollführuug scheinhar intelligenter Haudluugen befähigt. Herr Wasmann versteht also unter Instinct etwas anderes, er fafst die Grenzen des Instinctes weiter, als die Mehrzahl der Biologen. Soweit hier nur eine verschiedene Benennung für dieselhen, beiderseits zugestandenen Thatsacbeu vorliegt, wäre ein Streit unnöthig. Die Verschiedenheit zwischen der Auffassung Herrn Wasmanns und der — auch vom Referenten getheilten — der ührigen Beobachter liegt in der Beantwortung der Frage, ob die höhere Form der Intelligenz, welche den Menschen zum hewufsten, abstracten Schliefsen hefähigt, sich aus niederen psychischen Fähigkeiten, wie sie auch Herr Wasmann den Ameisen zuspricbt, entwickelt habeu könne, oder ob beide dem Wesen nach verschieden sind. Auf eine eingeheude Discussion dieser wichtigen Frage, welche den Angelpunkt der ganzen Thierpsychologie hildet, kaun selbstverständlich in eiuem kurzen Referate nicht eingegangen werden.

R. v. Haustein.

Vermischtes.

In der Sitzuug der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 20. April las Herr Möhius über die auf der deutschen Spitzbergenfahrt gefangeuen Pautopoden. Es wurden 14 zu 5 Gattungeu gehörende Arten zwischen 66° 36′ und 81° N. B. au 35 Stellen 29 bis 395 m tief gefangen: 9 Arten Nymphon, 2 Arteu Chaetouymphon, 1 Art Boreonymphon und 1 Art Eurycyde. — Herr van't Hoff las eine mit Herrn Dr. W. Meyerhoffer bearbeitete dreizehnte Mittheilung aus seinen Untersuchungen „über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stafsfurter Salzlagers". Der qualitative und quantitative Krystallisationsgang bei 25° wird festgestellt für eine Lösung, welche Natriumchlorid und die Sulfate uud Chloride von Magnesium uud Kalium im Verhältnifs wie beim Meereswasser enthält. — Herr Möbius legte vor eine Abhandlung des Herru Dr. H. Lohmann iu Kiel: „Uutersuchungen über deu Auftrieh der Strafse von Messina mit besonderer Berücksichtigung der Appendicularien und Challengerien." Der Auftrieh enthält 26 Arten Appendicularien, aufser Warmwasserformen auch Kaltwasserarten, z. B. Fritillaria borealis typ., die das ganze Jahr hindurch vorkommt. Der jahreszeitliche Wechsel im thierischen Auftrieb ist wesentlich auf die ohersten Wasserschichten heschräukt, unahhängig von der Temperatur, aber gebunden an die Wucheruugsperioden der Auftriehpflanzen. Challengerien waren in vier Arten zeitweise recht häufig.

Ueher den weiteren Verlauf der deutschen Tiefseeexpedition hat der Leiter derselben, Herr Chun, eiuen die Zeit vom 22. Januar his 12. März umfassenden Bericht im „Reichsanzeiger" veröffentlicbt, dem wir nach der „Vossischen Zeitung" vom 28. April das nachstehende entnehmen: Am 22. Januar traf die „Valdivia" in dem Emmahafen von Padang (Sumatra) ein. Von dort ging die Fahrt nach einwöchigem Aufenthalte längs der Westküste Sumatras his zu den Nikoharen; am 8. Februar von Nankawii über Ceylon und die Chagosinseln nach den Seychellen, am 13. traf sie in Kolombo ein uud ging am 16. weiter. Auf der Fahrt längs der Westküste Sumatras bis zu deu Nikoharen wurden ausgedehute Wärmemessungen des Meerwassers vorgenommen und im ganzen Indischen Ocean, namentlich innerhalb der Wendekreise ausgeführt. Hierbei zeigte sich in ganz hesonders ausgeprägter Weise das Vorhandenseiu einer Sprungschicht, ungefähr in der gleichen Weise wie in den gröfseren Süfswasserseen. „Bis rund 100 m Tiefe, sagt Herr Chun (manchmal auch nur his 60, 80 oder 90 m), erstrecken sich die hoben Temperaturen der Oberfläche in fast ungeschwächtem Grade, dann folgt eine plötzliche und rapide Ahnahme der Wasserwärme, so dafs in 200 m nur 12° bis 13° gefunden werden und von da die Temperatur nur ganz allmälig weiter abnimmt. . . . Je weiter wir im Indischen Ocean in der Nähe des Aequators westwärts, also zur afrikanischen Küste, uns hinhegaben, desto mehr nahm die Intensität dieser Sprungschicht ab; ferner hahen sich sehr interessaute Verschiedenheiteu iu der Lage der Sprungschicht, d. b. in ihrer ahsoluten Tiefe, die in den einzelnen Stromgebieten verschieden ist, berausgestellt, doch müssen die näheren Angaben hierüber jetzt unterbleihen, weil sie eine ausgiebige Bearheitung des Zahleumaterials voraussetzen."

Sehr ergiebig war auf diesem Theile der Fahrt die Ausbeute für die Botaniker uud Zoologen. „Die niedereu pflauzlichen Organismen, wie Diatomeen und Oscillarieu, verfärben oft grofse Strecken des Oherflächenwassers uud wuchern so reichlich, dafs unsere Netze bisweilen von einem dickeu Brei derselben erfüllt waren. . . Während der Fahrt der „Valdivia" hahen wir nirgends — auch nicht im antarktiscben Gehiet — ähnlich ergehnifsreicbe Dredschzüge ausgeführt, wie an der Westküste von Sumatra. Prächtige neue Formen von Fischeu, Mollusken (uuter diesen ein tadellos erhaltenes Exemplar des nur von wenigen Expeditionen erheuteten Tintenfisches Spirula), Crustaceen uud Glasschwämmen füllten die Netze, und der Reichthum an Tiefseeorganismen war bei einzelnen Fängen eiu so grofser, dafs wir ihn nur schwer zu bewältigen vermochten." Sehr ergebnifsreich gestalteten sich die Fänge mit den grofseu Verticalnetzen aus Seidengaze, die iu wechselnde Tiefen (meist zwischen 2000 und 3000 Meter) herabgelassen wurden. Sie lieferten eine Fülle klcinster, aber auch gar manche, durch ihreu eigenartigen Bau fesselnde, grofse Organismen. Wiederum waren es die schwarzen, mit Leuchtorganen ausgestatteten Tiefseefische, die in verschiedeueu neuen Typeu hesonderes Interesse erregten. Der Bau ihrer bisweilen teleskopartig umgeformten und weit vorgeschoheuen oder gelegentlich auf langen Stielen befestigten Augen gestaltet sie zu höchst bizarreu Formen. Ein ähnliches, hisher uubekannt gebliehenes Constructionsprincip der Augen, das im weseutlicheu wieder auf einer teleskopartigen Umformung derselben beruht, vermochten Chun und seine Mitarbeiter hei verschiedenen pelagischen Tintenfischen (Cephalopoden) nachzuweiseu, die gleichfalls in manchen eigeuartigen neuen Formen erheutet wurden. Ungemein reich ist der Zuwachs an Kcnntnissen von Mollusken, Crustaceeu, Würmern, Seewalzeu (Pelagothuria), Medusen, Schwimmpolypen und

Urthieren, den die ausgiebige Verwendung der Verticalnetze brachte. Von besonderem Interesse sind die Untersuchungen mit den Schliefsnetzen, die in der Form von Stufenfängen unternommen wurden, um über die verticale Verbreitung des organischen Lebens in der Tiefsee und über die untere Grenze pflanzlichen Lebens im freien Ocean Aufschlufs zu gewinnen. Es erwies sich als zweckmäfsig, an derselben Stelle eine gröfsere Zahl von Stufenfängen zu veranstalten. Inbezug auf die Menge an lebendiger, organischer Substanz lassen sich die Wasserschichten in drei Etagen gliedern. Die oberste Etage reicht bis zu 80 m hinab und ist dadurch charakterisirt, dafs in ihr die niederen pflanzlichen Organismen unter dem Einflusse des Sonnenlichtes üppig gedeihen und durch Assimilation ihren Leib aufbauen. Die zweite Etage reicht von 80 m bis zu etwa 350 m; in ihr finden nur wenig pflanzliche Organismen (ganz unabhängig von den verschiedenen dort obwaltenden Temperaturen) ihre Existenzbedingungen. Diese „Schattenflora" setzt sich aus einigen Diatomeengattungen (Planktoniella, Asteromphalus, Coscinodiscus) und aus der kugeligen Algengattung Halosphaera zusammen. Unterhalb 350 m bis zum Grunde vermögen keine pflanzlichen Organismen zu existiren; sie zeigen stets deutliche Spuren des Zerfalls, der sich zunächst in einer abnormen Anhäufung von Chromatophoren und Stärkekörnern kundgiebt. Da indessen die pflanzlichen Reste mit mehr oder minder zersetztem Inhalt massenhaft niedersinken, so erklärt es sich, dafs in diesen dunkeln Regionen noch eine reiche Lebewelt thierischer Organismen auftritt, von denen kleine Crustaceen (Copapoden, Ostrakoden) und Radiolarien (Challengeriden) lebend bis in die gröfsten untersuchten Tiefen von 5000 m nachgewiesen wurden. Auf Praslin (Seychellen) erhielt die deutsche Expedition alle in botanischer Hinsicht interessanten Theile der Lodoicea Seychellarum, der berühmtesten aller Palmen. Die zoologischen Sammlungen wurden auf den Seychellen durch mehrere seltene Vogelarten, die nur auf einzelnen Seychelleninseln vorkommen, bereichert. Von ganz besonderem Werthe sind vier grofse, lebende Exemplare der nur noch auf Aldabra vorkommenden Elephantenschildkröte. Unter ihnen befindet sich ein mehr als hundertjähriges Exemplar von monströsen Dimensionen.

Der Rückstand von einer Lösung des Coahuila-Meteoreisens hatte vor einiger Zeit Herrn John M. Davison mit Jodkalium eine Reaction gegeben, welche die Anwesenheit von Platin vermuthen liefs. Infolge dessen versuchte er, dieses Metall aus zwei Probestücken des Meteoreisens, sowie aus einem Stückchen des Toluca-Eisens darzustellen. Die Lösung mit Salzsäure liefs ein schwarzes Sediment zurück, welches bei jeder Analyse Platin ergeben hat, und zwar wurde aus 608,6 g des Coahuila-Eisens 0,014 g Platin metallisch erhalten und 0,0015 g eines in Königswasser unlöslichen, schwarzen Pulvers, das, mit Zink geschmolzen, sich in dieser Säure löste und mit Salmiak einen dunkelrothen, krystallinischen Niederschlag gab, der wahrscheinlich Ammonium-Iridium-Chlorid war. Aus 464 g Toluca-Eisen wurden einige Krystalle von Kaliumplatinchlorid erhalten, die eine röthliche Farbe besafsen und wahrscheinlich Iridium enthielten. Mikroskopische Diamanten sind in diesen Meteormassen nicht gefunden worden. Selbstverständlich sind bei den Analysen Platingefäfse vermieden und alle Reagentien sorgfältig auf ihre Reinheit untersucht worden. (American Journal of Science. 1899, Ser. 4, Vol. VII, p. 4.)

Den Einfluss der Temperatur auf das Verhalten der Körper zu den X-Strahlen zu untersuchen, erschien von Interesse, nachdem die Erfahrung gelehrt hatte, dafs die Dichte der Körper für ihre Durchgängigkeit mafsgebend ist. Für Gase und Dämpfe lagen bereits einige Versuche vor, die ergeben hatten, dafs die Temperatur auf die Durchgängigkeit keinen Einfluss ausübe. Herr A. Volta stellte sich nun die Aufgabe, auch die festen Körper in dieser Beziehung zu untersuchen. Nachdem er sich davon überzeugt, dafs in Uebereinstimmung mit früheren Erfahrungen eine Gasflamme die Röntgenstrahlen nicht verändere, bediente er sich zum Erhitzen der untersuchten Körper directer Flammen, welche eine Temperatur von etwa 700° besafsen. Wie Herr Volta dem Congresse der italienischen physikalischen Gesellschaften mittheilte, untersuchte er den Einfluss der erhöhten Temperatur auf die „Diffusion", d. h. auf die Fähigkeit der Körper, unter der Einwirkung von X-Strahlen Energie auszusenden, ferner auf die Fähigkeit dieser Secundärstrahlen, andere Körper zu durchdringen, und auf die Durchsichtigkeit der erhitzten Stoffe, und zwar benutzte er hierzu die photographische Wirkung dieser Strahlen. In der ersten Richtung wurden Platin als Repräsentant der schweren, undurchlässigen Körper und Speckstein und Kohle als leichte, durchlässige Körper untersucht; hierbei zeigte sich, dafs die Temperaturerhöhung die aktinische Energie der Secundärstrahlen steigert, besonders bei der Kohle, die in glühendem Zustande sich wie ein undurchlässiger Körper verhielt. Betreffs der zweiten Frage ergab sich, dafs für die leichten Körper (Steatit und Kohle) das Durchdringungsvermögen der Secundärstrahlen von der Temperatur nicht beeinflufst werde; aber es ist stets klein, so dafs Unterschiede schwer nachweisbar sind. Die Durchsichtigkeit endlich nimmt ab, besonders bei den leichten Körpern mit dem Erwärmen, aber diese Aenderung ist gewöhnlich klein, zuweilen sehr unsicher; sie ist stets kleiner als die Aenderung der Diffusion in entgegengesetztem Sinne. — Im Anschlufs an den Vortrag des Herrn Volta theilte Herr Roiti mit, dafs er vor etwa zwei Jahren einen Versuch gemacht habe, ob die Temperatur die Durchgängigkeit der X-Strahlen durch Metallplatten beeinflusse. Eine Platinplatte von 0,02 mm Dicke zeigte aber, elektrisch weifsglühend, dieselbe Durchlässigkeit, wie in der Kälte. (Il nuovo Cimento 1898, Ser. 4, Vol. VIII, p. 241.)

Die Bildungswärme des Kalkanhydrids aus seinen Elementen war von J. Thomsen auf + 131,5 Cal. geschätzt worden. Da aber das Calcium, welches dieser Forscher für seine Versuche benutzt hatte, nicht rein gewesen und namentlich Eisen enthalten, war es von Wichtigkeit, neue Messungen mit dem nun erhältlichen, reinen Calcium auszuführen. Besondere Schwierigkeiten boten diese Versuche, welche Herr Henri Moissan mit reinen Calciumkrystallen unternommen, dadurch, dafs die kleinen Krystalle, ins Wasser geworfen, sich mit einer Wasserstoffhülle umgeben und auf der Oberfläche herumschwimmen, während gröfsere Blöcke Calcium sich im Wasser mit einer Schicht Kalkhydrat umgehen, wodurch die Oxydation des Metalls um Stunden verlangsamt wird. Mittelst kleiner, siebartig durchlöcherter Platincylinder, in welche kleine Kryställchen reinen Calciums eingeschlossen waren, gelang es schliefslich, die Reaction so zu reguliren, dafs 1 g Calcium in drei bis vier Minuten oxydirt wurde. Die calorimetrischen Messungen führten nun zu dem Werthe 145 Cal., der an sich einiges Interesse beansprucht, da er gröfser ist als die Bildungswärme des Kaliumoxyds (+ 98,2) und des Natriumoxyds (+ 100,9) und aussagt, dafs das Calcium imstande sein mufs, Natrium und Kalium aus ihren Oxyden zu verdrängen, was Herr Moissan factisch bei seiner Untersuchung der Eigenschaften des reinen Calciums (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 22) gefunden hatte. Die für den Kalk ermittelte Bildungswärme ist aber auch gröfser als die des Lithiumoxyds (141,2 Cal.); es mufs daher Calcium auch das Lithium aus seinem Oxyd verdrängen, und auch hier hat der Versuch im Vacuum bei dunkler Rothgluth die theoretische Vorhersage bestätigt. Der für Calcium gefundene Werth ist endlich auch gröfser als die Bildungswärme der Magnesia (+ 143,4); es mufs daher das Magnesium gleichfalls aus

seinem Oxyd verdrängt werden. Der Versuch ergab jedoch das Gegentheil, das Calcium konnte das Magnesium nicht verdrängen, wurde vielmehr von letzterem aus seinem Oxyde vertrieben. Daraus schliefst Herr Moissan, dafs die Bildungswärme des Magnesiums zu klein angenommen ist, was er durch Versuche der Prüfung unterziehen will. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 384.)

Schöne Blattskelette kann man erhalten, wenn man die Blätter, am besten in getödtetem Zustande, in einen Teich oder Tümpel mit Algen oder anderen lebenden Wasserpflanzen legt. Die Skelettirung scheint aber, wenigstens in gewissen Fällen, nicht auf der Einwirkung von zerstörenden Pilzen oder Bacterien zu beruhen; vielmehr weisen Versuche, die kürzlich Hr. Albert F. Woods in künstlichen Aquarien ausgeführt hat, auf die kleinen Muschelkrebse (Cyprididen) als die wirksamen Factoren hin. In einem Aquarium, in dem sich nur Pilze und Bacterien befanden, war noch nach $1\frac{1}{2}$ Monaten kein Anzeichen der Skelettirung eingetreten, während in einem anderen Aquarium mit Muschelkrebsen die Arbeit fast sogleich begann und in vier Wochen vollendet war. Die Gattung wurde als Cypridiopsis bestimmt, die Species ist wahrscheinlich mit Cypridiopsis vidua (O. F. M.) identisch. Die zweiklappigen Schalen dieser Ostracoden sind $\frac{1}{2}$ bis 1 mm lang und halb so breit und hoch. Die Mandibeln und Mandibularzähne sind kräftig und zum Nagen geeignet. Eine Untersuchung des Darmkanals mehrerer Cypridiopsis liefs die Gegenwart zahlreicher Blattzellen aus dem Mesophyll in vorgeschrittenem Verdauungszustande erkennen. Die Thierchen greifen die Blattnerven nicht an, wenn nicht das ganze Mesophyll entfernt ist und andere Blätter mit Mesophyll fehlen. Wenn sie indessen hungern, so gehen sie an die feineren Gefäfsbündel und zerstören das Blatt bald. Cypridiopsis und andere verwandte Gattungen sind in Süfs- und Salzwasser weit verbreitet. Sie scheinen am besten zu gedeihen in Wasser, das durch Gegenwart von Algen oder anderen Wasserpflanzen frisch gehalten und nicht von Fischen oder anderen Thieren, denen sie als Beute dienen, bewohnt wird. (Science. 1898, Vol. VIII, p. 938.) F. M.

Die Fürstlich Jablonowskische Gesellschaft in Leipzig hat für das Jahr 1902 folgende mathematische Preisaufgabe gestellt:

Dafs die von C. Neumann seit 1870 angewandte Methode des arithmetischen Mittels einen sehr hohen Grad von Allgemeinheit besitze, dafür sprechen sowohl die mannigfaltigen Arbeiten Neumanns, wie auch die tiefgehenden Betrachtungen Poincarés (Acta Math. XX, 59). Gleichzeitig aber geht aus der Gesammtheit dieser Untersuchungen hervor, dafs noch manche schwierige Punkte der weiteren Aufklärung bedürftig sind. Es erscheint daher wichtig, wenigstens die erforderlichen Vorarbeiten zu unternehmen, um von den eigentlichen Grundzügen dieses Gebietes eine völlig klare Vorstellung zu gewinnen, und namentlich die genannte Poincarésche Abhandlung in ihrer ganzen Tragweite zu verwerthen, vielleicht deren Resultate weiter zu verallgemeinern. Vor allem aber entsteht die Aufgabe, den Poincaréschen Darlegungen eine gröfsere Einfachheit und Durchsichtigkeit, und wo möglich auch einen höheren Grad von Strenge zu verleihen.

Ohne unter den hier angedeuteten Richtungen eine vor der anderen besonders bevorzugen zu wollen, spricht die Gesellschaft den Wunsch aus, dafs die in der Abhandlung von Poincaré „La méthode de Neumann et le problème de Dirichlet“ 1896 enthaltenen Untersuchungen nach irgend welcher Seite hin wesentlich vervollkommnet werden möchten (Preis 1000 Mark). Die näheren Bedingungen siehe Jahresbericht der Gesellschaft, März 1899.

Die Universität Cambridge hat die Herren Sir William Turner, Professor der Anatomie in Edinburg, und Rev. Thomas Wiltshire, emer. Professor der Geologie in London, zu Ehrendoctoren der Naturwissenschaft ernannt.

Die American National Academy of Science hat die fünfte Watson-Medaille dem Dr. David Gill, Astronomer Royal am Cap, verliehen.

Die Petersburger geographische Gesellschaft hat die grofse goldene Constantin-Nicolajewitsch-Medaille dem Director Dr. G. Radde in Tiflis verliehen.

Ernannt: Herr John Arthur Thomson zum Professor der Naturgeschichte an der Universität Aberdeen.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Cambridge Natural History by S. F. Harmer and A. E. Shipley. Birds by A. H. Evans (London 1899, Macmillan and Co.). — Bilderatlas der Zoologie. Niedere Thiere von Prof. W. Marshall (Leipzig 1899, Bibliographisches Institut). — Systematisches Verzeichnifs der Abhandluugen in den Schulschriften des Programmtausches von Dr. Rudolf Klussmann, Bd. III (Leipzig 1899, Teubner). — Die Geradflügler Mitteleuropas von Dr. R. Tümpel, Lfg. 4 (Eisenach, Wilckens). — Annotationes zoologicae japanenses II, 4 (Tokyo 1898). — Les livres d'or de la Science. Pour devenir Médecin par Dr. Michaut (Paris 1899, Reinwald). — Die Lehre vom Organismus und ihre Beziehung zur Socialwissenschaft. Rede von Oscar Hertwig (Jena 1899, Fischer). — Regeneration und Entwickelung. Rectoratsrede von Prof. Dr. H. Strasser (Jena 1899, Fischer). — The Journal of the College of Science Imperial University of Tokyo, Japan Vol. IX, 3; X, 3; XI, 1; XII, 1, 2, 3 (Tokyo 1898). — Elektricität und Magnetismus von Prof. Dr. M. Fr. Daniëls. Deutsch von Dr. H. Gockel (Freiburg, Schweiz 1899, Veith). — Beiträge zur Photometrie des Himmels von Chr. Jensen (Dissert. 1898, Kiel). — Zur Mechanik der Glimmlichtphänomene von Hermann Ebert (S.-A.). — Botanische Beobachtungen auf Java I. Ueber die sogenannte Indigogährung und neue Indigopflanzen von Hans Molisch (S.-A.). — Normale und abnorme Winter von Dir. Dr. Fritz Erk (München 1899). — Stromunterbrecher für Wechselstrom von Prof. Dr. Kalischer (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Ueber den vermeintlichen neuen Saturnmond bringt ein Circular der Harvardsternwarte nähere Angaben. Vier Aufnahmen, die mit dem 24zölligen Bruce-Fernrohre gemacht sind, zeigen in 25′ Entfernung vom Saturn ein sehr schwaches Object, das seinen Ort langsam verändert hat. Es bewegte sich vom 16. zum 17. August um 32″ nach Osten und — 19″ nach Süden, vom 17. zum 18. August um 39″ nach Osten und — 22 nach Süden (für je 24 Stunden). Die Saturnbewegung ist in Rectascension etwas gröfser (42″ und 49″), in Decliuation genau gleich. Der Abstand des Objects vom Saturn betrug am 17. August in ΔR + 1m 40,7s, in Decl. — 6,8′; bezogen auf die Ekliptik ist der Unterschied in Breite gegen den Saturn nur 2,7′. Wenn das Gestirn ein Saturnsmond ist, dann müfste seine Bahn nahezu in die Ekliptik fallen. Bei den sieben saturnnächsten Trabanten beträgt die Bahnneigung 27° bis 28°, beim äufsersten Monde Japetus indessen nur noch 18,5°, so dafs bei noch weiter abstehenden Satelliten eine noch geringere Neigung nicht unwahrscheinlich wäre. Indessen genügen die wenigen photographischen Oerter nicht, die Trabantennatur aufser Zweifel zu stellen, die nur wegen der scheinbaren Nähe des Gestirns beim Saturn angenommen worden ist. Ein Glied der Planetoideugruppe diesseits des Jupiter kann es seiner Bewegung nach auch nicht sein. Es könnte aber auch kleine Planeten zwischen Jupiter und Saturn geben. Sodann ist die Möglichkeit vorhanden, dafs das Gestirn ein weit entfernter und deshalb sehr klein erscheinender Komet war. So waren der Komet Wolf und Komet Brooks 1889 V in sehr grofsem Abstande von der Sonne als sehr kleine nebelumhüllte Sternchen gesehen worden. Wenn es sich wirklich um einen Saturnsmond handelt, müfste demnächst die Wiederauffindung gelingen. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 20. Mai 1899. Nr. 20.

G. Folgheraiter: Untersuchungen über die Säcularvariation der magnetischen Inclination zwischeu dem VII. Jahrhundert a. Chr. und dem I. Jahrhundert unserer Zeitrechnung. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei 1899, Ser. 5, Vol. VIII (1), p. 69, 121, 176, 269.)

Für die Ermittelung der säcularen Variation des Erdmagnetismus besitzen wir bekanntlich nur wenig Beobachtungsdaten, die nicht viel über zwei Jahrhunderte hinausreichen, so dafs unsere Kenntnifs von dem Verlaufe dieser Schwankung noch mit vielen Unsicherheiten behaftet und das Bedürfnifs nach neuen Dateu aus früheren Zeiten ein lebhaftes ist. Es hat nun Herr Folgheraiter vor einigen Jahreu eine sinnreiche Methode, die erdmagnetische Inclination aus längst vergangenen Zeiten zu ermitteln, aufgefunden und durch fortgesetzte Studien weiter ausgebildet (Rdsch. 1896, XI, 517; 1897, XII, 3, 243; 1898, XIII, 138). Sie beruht, um dies hier kurz zu wiederholen, auf der Thatsache, dafs Thou beim Brennen durch die erdmagnetische Induction einen von der Richtung und Stärke des Erdmaguetismus abhängigen Magnetismus annimmt und dauernd behält, so dafs man, wenn man die Stellung der Thonobjecte währeud des Brennens kennt, die inducirende magnetische Inclination zu jener Zeit ermitteln kann. Herr Folgheraiter hatte bereits, wie in dieser „Ruudschau" berichtet worden, seine Methode auf die Untersuchung ausgegrabener Gefäfse aus der Etruskerzeit mit Erfolg angewandt und theilt nun weitere Untersuchungeu über antike Thongefäfse mit, bei denen er sich einer weiter ausgebildeten und vervollkommneten Methode bedienen konnte.

In erster Reihe wurden aus der reichen Sammlung des Museums von Arezzo sechs ziemlich gut erhaltene Aschenurnen und 21 Matrizen untersucht, welche sämmtlich nach ihrer Fabrikmarke derselben Periode, und zwar der ersten Hälfte des ersten Jahrhunderts a. Chr. entstammen. Von den sechs Urnen, deren Gröfsen angegeben sind, wurden die Maxima und Minima des Magnetismus an der Basis und an der Mündung gemessen und daraus die magnetische Inclination berechnet. Aus der Tabelle der erzielten Resultate sieht man, dafs die Werthe der Inclination zwischen einem Minimum von 56° 44′ und einem Maximum von 64° 47′ liegen. Diese Differenz der extremen Werthe darf nicht Wunder nehmen, wenn man an die vielen Möglichkeiten denkt, welche beim Brennen eines Satzes von Urnen, selbst in einem Ofen, Differenzen ihrer Magnetisirung hervorrufen können, und man darf für die Gröfse der magnetischen Inclination das Mittel aller Bestimmungen, nämlich 61° 23′ nehmen. Von den 21 Matrizen waren nur zwei vollkommen erhalten, die anderen waren restaurirt, oder unvollständig. Für die magnetischen Messungen waren nur 13 zu verwenden; sie ergaben, wenn man zwei mit abnorm kleinen Inclinationen ausschliefst (die vielleicht beim Brennen nicht aufrecht gestanden), Werthe zwischen 56° 16′ und 66° 22′, die zu einem Mittelwerthe von 61° 3′ führen, in guter Uebereinstimmung mit dem Ergebnifs der Aschenurnen.

Bei der Prüfung der beiden Tabellen sieht mau, dafs die Grundflächen der verschiedenen untersuchten Objecte theils eine Nord-, theils eine Südpolarität besitzen. Dies rührt davon her, dafs wahrscheinlich im Ofen neben einem aufrechten Gefäfse ein umgekehrtes gestanden, wie dies noch jetzt beim Aufstellen der Thongefäfse im Ofen üblich ist, um deu Raum nach Möglichkeit auszunutzen. Hieraus würde aber der Zweifel sich ergeben, ob in jener Zeit die magnetische Inclination eine nördliche oder eine südliche gewesen. Verf. kann aber diese Frage sicher entscheideu, da er Gelegenheit hatte, den unteren Theil eines Ofens aus jener Zeit zu untersuchen, in dem noch Gefäfse mit der gleichen Marke wie die untersuchteu vorhanden waren. Er durfte ein Stückchen von dem Ofen losschlagen und fand bei der Prüfung, dafs der obere Theil Südmagnetismus und der untere Nordmagnetismus besitzt. „Die magnetische Inclination in der ersten Hälfte des ersten Jahrhunderts a. Chr. war somit eine nördliche wie gegenwärtig, und ihr Werth war nahezu gleich dem jetzigen, oder vielleicht etwas gröfser, denn, wie aus der magnetischen Karte von Italien sich ergiebt, ist sie jetzt in Arezzo etwa 52° 40′ (für 1892,0)."

Im Museum von Neapel existirt eine reiche Samulung von Thongefäfsen, die man bei den Ausgrabungen von Pompeji gefunden; aus ihnen wählte Verf. für seine Untersuchung Objecte, deren Fabrikationszeit mit einiger Sicherheit hat festgestellt werden können, nämlich Gebrauchsgegenstände, Gefäfse zum Aufbewahren von Nahrungsmitteln, Trinkschalen, die in den Wohnungen gefunden worden, und andere Objecte, von denen man auch annehmen durfte, dafs sie nicht zu lange vor der Zerstörung

von Pompeji in der Gegend gemacht waren. Die ausgewählten Töpfe waren meist gut erhalten, hatten unten Durchmesser von 61 bis 63 mm, oben 119 bis 124 mm und Höhen von 152 bis 161 mm. Aus den Messungen der magnetischen Intensität von 24 solchen Töpfen erhielt Verf. für die Inclination Werthe, die zwischen $62^0\,7'$ und $72^0\,2'$ schwankten; ihr Mittel $66^0\,50'$ ist beträchtlich höher als die aus den Gefäfsen von Arezzo erhaltene Inclination. Zu einem ähnlichen Resultate führten die Messungen an zehn Gefäfsen von sphäroidischer Gestalt und ähnlichen Dimensionen wie die Töpfe; das Mittel aus den gefundenen Werthen war eine Inclination von $66^0\,20'$.

Aus diesen Messungen mufs man schliefsen, dafs in Pompeji, oder noch mehr an den Orten, wo die pompejanischen Gefäfse gemacht worden sind, die magnetische Inclination kurze Zeit vor der Zerstörung der Stadt etwa $66{,}5^0$ betragen. Dieser Werth ist etwa 5^0 gröfser als der für die Zeit der Anfertigung der Gefäfse aus Arezzo gefundene; und wenn man annimmt, dafs auch damals, so wie jetzt, die magnetische Inclination in Italien von Nord nach Süd abgenommen hat, so wird der Unterschied der magnetischen Inclination zwischen der ersten Hälfte des ersten Jahrhunderts a. Chr. und der zweiten Hälfte des ersten Jahrhunderts unserer Zeitrechnung noch bedeutender. Freilich ist bei dieser Vergleichung zu bedenken, dafs die Nähe des Vesuvs und seine Explosionen die magnetischen Verhältnisse der Gegend von Pompeji und aller Objecte sehr wesentlich und in unberechenbarer Weise umgestaltet haben können. Aber sowohl der Verlauf der Isogonen von Neapel, als auch mehrere Messungen des Magnetismus von Tuffen aus der Gegend des Vesuvs sprechen dafür, dafs, wenn eine störende Einwirkung des Vulkans wirklich vorhanden ist, dieselbe nur sehr gering sein kann. Vernachlässigt man daher diesen Einfluss, so wäre die magnetische Inclination von der ersten Hälfte des ersten Jahrhunderts a. Chr. bis zum Jahre 79 unserer Zeitrechnung, also in $1^1/_2$ Jahrhunderten, um 8^0 gewachsen (denn die Differenz der Inclination zwischen Arezzo und Pompeji beträgt 3^0). Da wir nun aus directen Messungen wissen, dafs die magnetische Inclination in Paris von 1671 bis jetzt, d. h. in $2^1/_4$ Jahrhunderten, um etwa 10^0 abgenommen, so folgt, dafs ihre Variation vor 20 Jahrhunderten keine wesentlich andere gewesen, als jetzt, und dafs, während die Inclination gegenwärtig den absteigenden Ast der Curve verfolgt, sie damals den aufsteigenden verfolgt hat, der einem Maximum zustrebte, von dem sie vielleicht zur Zeit der Zerstörung von Pompeji nicht weit entfernt gewesen.

Weiter hat Herr Folgheraiter aus den reichen Sammlungen griechischer Gefäfse, welche die Museen von Florenz, Neapel und Syracus enthalten, zunächst die attischen zur Ermittelung der magnetischen Inclination während ihrer Fabrikation untersucht. Gewöhnlich werden die attischen Gefäfse in zwei Gruppen gebracht: in solche mit rothen Figuren auf schwarzem Grunde und in Gefäfse mit schwarzen Figuren auf rothem Grunde. Erstere sollen nach den Archäologen nur ein Jahrhundert lang, und zwar vom Anfange bis zum Ende des fünften Jahrhunderts a. Chr., fabricirt worden sein; die zweiten werden für älter gehalten und dem sechsten Jahrhundert zugeschrieben; nach der Florentiner Eintheilung sollen sie aber von der Mitte des siebenten bis zum Ende des fünften Jahrhunderts gereicht haben und 250 Jahre umfassen. Verf. wählte die Krüge mit niedrigem Henkel, die der Messung leicht zugänglich sind, und hat fast alle mit Ausnahme der zu grofsen untersucht; aufserdem wurden noch die eiförmigen Oinochoai (Weinkrüge) mit runder Oeffnung und niedrigem Henkel, sowie einige mit dreilappiger Mündung und hohem Henkel zur Ermittelung, ob die Inclination eine nördliche oder eine südliche gewesen, für die Messungen verwendet.

Von den Gefäfsen mit rothen Figuren auf schwarzem Grunde wurden aus dem Museum in Neapel 36 geprüft, deren Durchmesser am Boden zwischen 78 und 98 mm, an der Mündung zwischen 140 und 153 und deren Höhe zwischen 310 und 375 mm variirten. Aus den Messungen ihres Magnetismus und aus den Berechnungen der magnetischen Inclination ergiebt sich, dafs ein Gefäfs so entschieden sich von allen anderen durch die Gröfse der Inclination unterscheidet, dafs man sicher schliefsen darf, es sei entweder nicht in senkrechter Stellung gebrannt worden, oder es gehöre einer ganz anderen Periode an. Eine zweite Amphora ergiebt gleichfalls eine so viel gröfsere Inclination, dafs man dieselbe Annahme auch für dieses Gefäfs machen mufs. Die übrigen ergeben Inclinationen, die innerhalb der weiten Grenze von $19{,}5^0$ schwanken. Diese Differenzen der Einzelwerthe können nun entweder davon herrühren, dafs die Gefäfse während des Brennens schief gestanden, oder dafs zufällige Inductionen den Einfluss des Erdmagnetismus verdeckt haben, oder dafs die magnetische Inclination während der Periode der Fabrikation dieser Gefäfse wirklich eine grofse Aenderung durchgemacht habe. Gegen die erste Erklärung spricht die Sorgfalt, welche auf die Formgebung der Gefäfse verwendet ist, sie mufs sich auch auf die Behandlung im Ofen erstreckt haben, da sonst die Reinheit der Formen nicht erhalten geblieben wäre. Mit dieser Erklärung fällt aber auch die zweite, und es bleibt nur noch die dritte, dafs nämlich die magnetische Inclination sich selbst bedeutend verändert habe, wobei noch weiter zu entscheiden bleibt, ob die Schwankung der Inclination im fünften Jahrhundert eine ausnahmsweise starke gewesen, oder ob die Zeit der Fabrikation dieser Gefäfse gröfser gewesen, als die Archäologen annehmen. Als Mittel ergiebt sich unter der anderweitig erwiesenen Annahme, dafs sie im fünften Jahrhundert eine nördliche gewesen, für die Inclination der Werth $9^0\,45'$.

Von Gefäfsen mit schwarzen Figuren auf rothem Grunde ist in Florenz eine schöne Sammlung vorhanden, eine kleinere Zahl in Syracus und Neapel. Aus dem Florentiner Museum wurden 35 Objecte,

Amphoren uud Oiuochoai, untersucht; sie entstammen der Zeit von 650 bis 400 a. Chr. und hesitzen verschiedenc Gröfsen, die magnetischen Inclinationen zcigten gleichfalls bedeutcnde Differenzen. Dasselbe war der Fall hei deu sechs Gefäfseu aus dem Neapeler Museum und bei den aus der Syracuser Sammlung untersuchten. Im ganzeu kounteu zur Discussion 35 Gefäfse verwerthet werden, darunter waren vier, bei deneu die Vertheilung des Magnetismus eiue derartige gewesen, dafs man annehmen mufs, ihre Neigung zum erdmaguetischen Felde sei gauz verschieden von der der übrigen 31 Gefäfse gewesen; sie köuneu daher nicht mit berücksichtigt werden. Die Gefäfse aus Florenz sind nach dem von den Arcbäologen hestimmten Alter georduet; hier zeigen uuu unter den fünf ältesten (aus den Jahren 650 bis 600) drei eine mittlere Inclination vou 3° und die beiden anderen eine von 21°. Bei der Gröfse und Regelmäfsigkeit der Gefäfse ist dieso Differenz mit den archäologischeu Zeitaugahen nicht vereiuhar. Eiue Altersbestimmung aus den magnetischen Eigenschaften zu versucheu, wäre nur möglich, wenn man sicher wüfste, dafs die Incliuatiou iu Griecbeuland immer eine nördliche gewesen; daun würde man, da die Inclination im ersten Jabrbundert a. Chr. etwa der jetzigeu gleich war, die Gefäfse mit stärkerer magnetischer Neigung für jünger erklären. Es ist aber wahrscheinlich, wie Verf. später ausführeu will, dafs im siebenten Jahrbundert a. Chr. die magnetische Inclination eine südliche geweseu, so dafs die mit gröfserer Iuclinatiou auch die älteren sein könnten.

Verf. glauht aus seinen Untersuchungen folgeude Schlüsse zieheu zu dürfen: „1. Aus der Vertheilung des freien Magnetismus in vielen Gefäfsen mit schwarzen Figuren auf rothem Grunde, die man theils ius siebente, tbeils ins sechste bis ius füufte Jahrhundert a. Cbr. verlegt, folgt, dafs eine Epoche existirte, iu welcher die magnetische Inclinatiou in Griechenland sehr nahe Null geweseu. Diese Epoche kann noch nicht genau präcisirt werdeu, aber vielleicht kommt man der Wahrbeit uahe, weuu mau sie zwischen das siebente und sechste Jahrbuudert verlegt. Auch aus der Vertheilung des freien Magnetismus in vielen Gefäfsen mit rotben Figuren kommt man zu dem Schlusse, dafs die Iuclination fast auf Null gesunken war. 2. Am Eude der Periode der Fahrikation griechischer Gefäfse oder gegen 400 a. Chr. hatte die magnetische Inclinatiou bereits den Werth vou 20° erreicht, wenn man die wenigen Gefäfse ausnimmt, welche eine Vertheilung des Magnetismus gezeigt bahen gleich derjenigen, die sie baben würden, wenn sie zu unseren Zeiten fabricirt worden wären, nur zwei Amphoreu würdeu eiuen noch etwas gröfseren Werth gehen."

In eiuem vierten Artikel hehandelt Verf. die Frage, oh zur Zeit und an dem Orte, wo die untersuchten griechischen Gefäfse gefertigt worden, die magnetische Inclination eine nördliche oder südliche gewesen. Diese Frage war bisher nicht berührt worden, weil mau bei den Objecten, die an der Müudung keiue Verzierungeu haben und niedrige Henkel besitzeu, kein Mittel hat, zu entscheiden, ob sie beim Breuneu aufrecht oder umgekehrt gestanden haben. Freilich hat Verf. in den Museen auch Gefäfse untersuchen können, welche wegen ihrer hohen Henkel iu Ofeu nur aufrecht gestanden haben können; aber diese Gefäfse bieten andererseits den Nachtheil, dafs sie nur an der Peripherie der Grundfläche untersucht werdeu können, und weuu mau die Messungen der uuteren und oberen Flächen der Gefäfse mit einauder vergleicht, findet man stets Verschiedenheiten zwischen deu Werthen der magnetischen Intensität, die sich meist durcb die Verschiedenheit des Durchmessers an der Grundfläche und an der Mündung verstehen lassen, indem die Intensität gröfser gefuuden wird, wenn der Durchmesser kleiner ist. Noch schlimmer ist, dafs auch die Verhältuisse der magnetischen Inteusitäten der verschiedenen Durchmesser, aus welchen die magnetische Inclination berechnet wird, an einem Gefäfse verschieden sein können; und in einem Falle z. B. ergab sich aus den Messungen am Boden die magnetische Inclination gleich 21° 50′ und aus den Messungen der Mündung 5° 19′.

Solche Unregelmäfsigkeiten hat Verf., als er die Versuche zur Stütze seiner Methode im Laboratorium ausführte, selbst beim Brennen von regelmäfsigen Cyliuderu heobachtet; aber damals hat er auch feststellen könueu, dafs für die Berechuuug der maguetischen Iuclinatiou diese Unregelmäfsigkeiten verschwinden, wenu man die Mittel aus den Werthen am Boden und an der Mündung nimmt. Die Ursachen dieser Verschiedenheiten beruhen nach dem Verf. theils in der Verschiedenbeit der magnetischeu Susceptibilität au deu verschiedenen Stellen der Gefäfse, deren magnetische Bestandtheile nicht immer gleichmäfsig vertheilt sein mögen, theils in störenden Einwirkungen des Erdmagnetismus bei den Messungen mit dem Magnetometer. Wie dem aber auch sei, wenn man die Gefäfse wegen hoher Henkel und sonstiger Verzierungen nicht an der Mündung, sondern nur am Bodeu untersuchen kann, macben sich die Anomalien in einer Weise gelteud, dafs numerische Werthe für die Inclination aus den Messungen nicht abgeleitet werden können. Anders aber ist es, wenn man nur ermitteln will, ob die erdmagnetische Inclination eine nördliche oder südliche geweseu; diese Frage kann ganz positiv beautwortet werdeu.

Verf. giebt nun seine Messungen an 14 Oinochoai mit schwarzeu Figuren auf rothem Grunde aus dem Museum in Florenz, geordnet nach den Zeiteu, denen sie von deu Arcbäologen zugeschriebeu sind. Hierhei zeigt sich, dafs iu Gefäfsen aus der Zeit von 550 bis 400 a. Chr. der Magnetismus entschieden nördlich ist, dafs in den Gefäfsen der mittleren Epocbe 550 a. Chr. beide Polaritäteu vorkommen, mit etwas vorherrschender nördlicher. Aus der älteren Periode 650 bis 600 waren zwei Gefäfse mit Südmagnetismus uud eins mit uördlichem, und das letztere mufs wahrscbeinlich noch dem spätcren secbsten Jahrhundert zugeschrieben werdeu. Hieraus würde folgen, dafs

um 650 a. Chr. der magnetische Aequator nördlich von Attica gelegen, dafs er im Beginn des sechsten Jahrhunderts durch diese Gegend gegangen und später, etwa um 550 a. Chr., südlich davon gelegen.

Auch korinthische Gefäfse, die gewöhnlich dem siebenten und sechsten Jahrhundert a. Chr. zugeschrieben werden, konnte Verf. in den Museen von Florenz, Syracus und Arezzo untersuchen, und aus den angeführten Messungsergebnissen ersieht man, dafs auch die korinthischen Gefäfse zu dem Schlusse führen, dafs im siebenten Jahrhundert a. Chr. die magnetische Inclination in Griechenland eine südliche gewesen, dafs sie durch Null hindurchgegangen und eine nördliche geworden, bevor die Fabrikation dieser Gefäfse aufgehört hat. Wie lange die Inclination südlich gewesen, und welche Gröfse sie erreicht hat, läfst sich aus dem jetzt vorhandenen Material nicht entscheiden.

Ohne die Unsicherheiten zu verkennen, welche der Untersuchung, wesentlich auch den archäologischen Altersschätzungen anhaften, glaubt Verf. aus seiner Untersuchung folgende Schlüsse ableiten zu können: 1. In der Periode, in der man angefangen, die korinthischen Gefäfse und die attischen mit schwarzen Figuren auf rothem Grunde zu fabriciren, war die magnetische Inclination in Griechenland südlich (siebentes Jahrhundert a. Chr.). 2. Kurze Zeit später, vielleicht im Anfange des sechsten Jahrhunderts (als die Fabrikation der korinthischen Gefäfse noch anhielt), war die magnetische Inclination noch Null und wurde dann nördlich. 3. Am Ende der Periode der attischen Gefäfse (400 a. Chr.) war die nördliche magnetische Inclination nahe 20°.

Es wäre interessant, weiter die Aenderungen der magnetischen Inclination vom fünften Jahrhundert bis zum ersten a. Chr. zu verfolgen. Die Untersuchungen der süditalienischen Gefäfse — denn griechische giebt es aus dieser Zeit nicht — haben bisher noch zu keinem anderen Ergebnifs geführt, als zu einer Kritik der archäologischen Zeitbestimmungen.

A. Baltzer: Studien am Unter-Grindelwaldgletscher über Glacialerosion, Längen- und Dickenveränderung in den Jahren 1892 bis 1897. (Denkschr. schweizer. naturf. Ges. 1898, Bd. XXXIII, 2.)

Selbst wenn der Verf. nicht ein einziges Wort der Erläuterung geschrieben, sondern nur die 10 Lichtdrucktafeln herausgegeben hätte, so würde er damit bereits den Dank eines jeden Gletscherfreundes sich erworben haben. Diese Tafeln sind nämlich so meisterhaft anschaulich, klar und deutlich, dafs sie noch besser wohl überhaupt nicht gemacht werden können. Indessen eine Arbeit von Baltzer entbehrt niemals eines tieferen Gehaltes. So bringt auch hier der Verf. Beachtenswerthes.

Zunächst weist er, an der Hand jener vorzüglichen Abbildungen, nach, dafs am Unter-Grindelwaldgletscher zwei verschiedene Arten von Eiserosion sich unterscheiden lassen: Die eine ist die längst bekannte, glättende Abschleifung. Sie bethätigt sich an den festen, nichtschieferigen Gesteinen. Die andere ist weniger bekannt und wird bestritten. Sie besteht darin, dafs der Gletscher, namentlich an den seitlichen Gehängen, Gesteinsstücke abreifst und absplittert, so dafs jene wie zerhackt aussehen. Das wird bedingt durch die Art und das Gefüge der Gesteine, welche das Gehänge bilden. Wo schiefrige Gesteine anstehen, bewirkt der Eisdruck, unterstützt von Frost und Verwitterung, ein solches Zersplittern der Felswand; Stücke bis zu einem Kubikmeter scheinen auf derartige Weise aus der Wand entfernt worden zu sein. Diese Beobachtung läfst sich auch an anderen Gletschern machen, ihr liegt eine allgemeine Erscheinung zugrunde. Der Verf. ist daher bei solcher Erkenntnifs durchaus nicht geneigt, den Heimschen Satz ohne weiteres zu unterschreiben, „die Untermoränen stammen bei sehr vielen Gletschern zum gröfsten Theil von den Obermoränen ab“. Denn derartige splitternde Erosion wird sich auch auf dem Boden eines Gletscherbettes vollziehen können, soweit derselbe durch schieferige Gesteine gebildet wird.

In neuerer Zeit ist die Frage der Eiserosion oft in Zusammenhang gebracht mit der Frage nach der Entstehung der Seebecken. Der Verf. geht hier von dem Gesichtspunkte aus, dafs es in dieser Frage viel weniger darauf ankommt, darüber zu streiten, ob dieses oder jenes Seebecken durch das Eis ausgehobelt sei; sondern nachzuweisen, wie stark denn innerhalb einer bestimmten Zeit die abhobelnde Arbeit eines bestimmten Gletschers sei. Zu dem Zwecke hat er in den durch Rückzug freigelegten Boden des Gletscherthales eine Anzahl (15) von Bohrlöchern zwischen 1 und 2 m Tiefe niedergebracht. Da der Unter-Grindelwaldgletscher im Vorrücken begriffen ist, so wird er bald diese Stelle überziehen und abschleifen; und wenn er wiederum sich zurückgezogen haben wird, so wird man später an der Tiefe der dann noch vorhandenen Bohrlöcher den Betrag der Eiserosion innerhalb eines bestimmten Zeitraumes mit zweifelloser Sicherheit feststellen können. Ein überaus dankenswerthes Unternehmen, das schon Heim angeregt hatte.

Weitere Beobachtungen hat der Verf. über das Zurückweichen des Unter-Grindelwaldgletschers seit 1892 angestellt. Dasselbe schwankte in jedem Sommerhalbjahre zwischen 10 und 23 m. Bei jedem zurückweichenden Gletscher pflegt aber der Winter wieder einen Vorstofs zu bringen, der im vorliegenden Falle bis zu 18 m ausmachen konnte. Diese jährliche Periode des Vor- und Zurückweichens eines Gletschers ist jedoch, wie Verf. hervorhebt, nur die Function der Temperatur und nicht des Firnzuwachses. Branco.

F. Nobbe und L. Hiltner: Die endotrophe Mycorhiza von Podocarpus und ihre physiologische Bedeutung. (Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen 1898, Bd. LI, S. 241.)

Im Frühjahre 1893 wurden die Verff. durch den eben aus Japan heimgekehrten Herrn Kellner daraf

aufmerksam gemacht, dafs an den Wurzeln von Podocarpusarten (ostasiatischen Coniferen) knöllchenartige Anschwellungen auftreten. Herr Kellner sprach die Vermuthung aus, dafs diese Knöllchen vielleicht in ihrer physiologischen Function mit jenen der Leguminosen und Erlen übereinstimmen möchten.

Die Beobachtungen, welche die Verff. infolge dieser Mittheilung an dreijährigen Exemplaren von Podocarpus chinensis aus dem botanischen Garten in Dresden anstellten, ergaben folgendes. Die äufserst zahlreichen Knöllchen sitzen in zwei Längsreihen, vertreten also die Stelle fehlender Seitenwurzeln; dadurch unterscheiden sie sich schon von den Wurzelknöllchen der Leguminosen und Erlen. Sie weichen aber dadurch von ihnen ab, dafs nicht Bacterien oder mindestens den Bacterien nahe verwandte, streptothrixartige Organismen, sondern mächtige Mycelien eines echten Hutpilzes die Deformation bewirken. Die Fäden desselben durchwachsen die Wurzeln in ihrer gesammten Länge und dringen von ihnen aus in die Seitenwurzeln ein, in deren Gewebe sie sich vielfach intracellular anhäufen und auch viele Zellen vollständig ausfüllen.

Hiernach mufsten die Knöllchen von Podocarpus als hoch entwickelte endotrophe Mycorhizen im Sinne Franks gedeutet werden (vergl. Rdsch. 1888, III, 104). Auch Herr von Tubeuf hat in einer Schrift „Ueber die Haarbildung der Coniferen“ neuerdings diese Mycorhizen an Podocarpus beschrieben (vergl. Rdsch. 1896, XI, 553). Ueber ihre Bedeutung für die Ernährung der Wirthspflanze hat er indessen keine Versuche angestellt. Solche sind nun von den Verff. ausgeführt worden. Sie setzten die beiden Pflanzen, nachdem ihre Wurzeln thunlichst von anhängenden Erdtheilchen befreit waren, in absolut stickstoff- und humusfreien Quarzsand ein, dem auf den Liter 1,25 g dreibasisch phosphorsaures Calcium, 0,125 g Chlorkalium, 0,1 g schwefelsaures Magnesium und 0,1 g Monokaliumphosphat beigegeben waren. Das Ergebnifs des Versuches läfst keine andere Deutung zu, als dafs die Knöllchen von Podocarpus dieser Pflanze die Fähigkeit verleihen, den freien Stickstoff der Luft für sich zu verwerthen. Seit nunmehr fünf Jahren wachsen die beiden Podocarpuspflanzen in dem stickstoff- und humusfreien Sande durchaus normal und mindestens ebenso rasch, wie ein zum Vergleich in humushaltiger Gartenerde befindliches, gleichalteriges Exemplar. „Etwa anzunehmen, dafs Podocarpus, der ja allerdings sehr langsam wächst, fünf Jahre lang von aufgestellten Reservestoffen hätte leben können, erscheint ausgeschlossen. Haben doch kräftige junge Erlenpflanzen, die unter ganz gleichen Umständen aus stickstoffhaltiger Erde in stickstofffreien Sand umgesetzt worden waren, sofern sie keine Knöllchen besafsen, schon drei bis vier Wochen nach dieser Entziehung des Bodenstickstoffs alle Symptome des Stickstoffhungers gezeigt.“

Dieses Ergebnifs läfst die Bedeutung der Mycorhiza in anderem Lichte erscheinen, als man sie zu betrachten gewöhnt ist. Nach der Auffassung Franks besteht die Thätigkeit der Pilze bekanntlich darin, dafs sie sowohl Wasser und unorganische Nährstoffe wie die organischen Stoffe des Humus, hauptsächlich den Humusstickstoff, aufnehmen und direct in die Zellen der Baumwurzeln ableiten (vergl. Rdsch. 1893, VIII, 118). „Während nach Frank der Wurzelpilz der Buche abstirbt, wenn man diese Pflanze in Sand versetzt, können wir von den Podocarpuspflanzen gerade das Gegentheil aussagen: Wie die Knöllchen der Leguminosen und Erlen in stickstofffreien Medien besonders grofs werden und die in ihnen lebenden Organismen zu aufserordentlicher Vermehrung gelangen, so sind unverkennbar bei unseren Versuchspflanzen die Knöllchen reichlicher mit Mycel erfüllt, als bei solchen, die in fruchtbarer Erde wachsen. Auch zeigt das Mycel in den Knöllchen der Sandpflanzen viel mehr Neigung zur Ausbildung von Fortpflanzungsorganen. Wie wir demnächst unter Beibringung von Illustrationen näher nachweisen werden, mufs der Podocarpuspilz nach seinem ganzen Verhalten und insbesondere nach den genannten Fructificationen zu den Peronosporeen gerechnet werden.“

Die hier ausgesprochene Ansicht, dafs die Mycorhizen bei der Bindung von freiem Stickstoff thätig seien, ist bereits vor drei Jahren aufgrund theoretischer Erwägungen von Herrn Janse geäufsert worden (vergl. Rdsch. 1897, XII, 150). F. M.

G. Johnstone Stoney: Ueber Atmosphären auf Planeten und Satelliten. (Scientific Proceedings of the Royal Dublin Society. 1898, (N. S.) Vol. VIII, p. 701.)

Seit mehr als 30 Jahren hat sich Herr Stoney mit theoretischen Untersuchungen über die Atmosphären der Himmelskörper unter Zugrundelegung der kinetischen Gastheorie beschäftigt und hat kürzlich eine ausführliche Abhandlung über die Atmosphären auf Planeten und Monden in den „Transactions“ der Dubliner Royal Society publicirt. Da auf diese Hypothese in neuester Zeit wiederholt hingewiesen worden, soll nachstehend der kurze Auszug wiedergegeben werden, den der Verf. von seiner Abhandlung in den „Proceedings“ der genannten Gesellschaft mitgetheilt hat:

Dr. Stoney erklärt das Fehlen von Wasserstoff und Helium in der Erdatmosphäre und die Abwesenheit aller bekannten Bestandtheile unserer Atmosphäre auf dem Monde durch den Nachweis, dafs in Uebereinstimmung mit der kinetischen Gastheorie diese Gase auf der Erde und dem Monde sich unter solchen Umständen befinden, dafs die Geschwindigkeit, welche ihre Molekeln gelegentlich erreichen können, ausreicht, um die Gase zu befähigen, allmälig wegzufliegen; und er gelangt ferner zu dem Schlufs, dafs dieselbe Theorie in sich schliefst, dafs der Wasserdampf kein Bestandtheil der Atmosphären von Merkur oder Mars sein kann.

Die Zustände, welche auf Mars herrschen, werden besonders erörtert. Da Wasser nicht anwesend sein kann, werden Stickstoff, Argon und Kohlensäure als die wahrscheinlichsten Bestandtheile seiner Atmosphäre angenommen. Von diesen ist Kohlensäure am leichtesten condensirbar und auf diese werden die Schneekappen bezogen, welche sich abwechselnd an dem Nord- oder Südpol des Mars bilden. Kohlensäure würde der schwerste Bestandtheil einer solchen Atmosphäre sein und würde

sich in dieser Beziehung vom Wasser unterscheiden, welches der leichteste Bestandtheil der Erdatmosphäre ist. Hieraus wird gefolgert, dafs der Dampf auf Mars keine hohen Wolken erzeugen kann, die über der festen Oberfläche des Planeten schweben, wie der Wasserdampf in der Erdatmosphäre, sondern nur niedrige Nebel mit Reif und Schnee; und auf diese, wie auf die abwechselnde Destillation des Dampfes nach den beiden Polen hin müssen die wechselnden und häufig wiederkehrenden Erscheinungen zurückgeführt werden, welche die Beobachter auf diesem Planeten verzeichnet haben.

Die Untersuchung liefert auch eine Erklärung für die Lücke in der Reihe der chemischen Elemente, die wir auf der Erde zwischen Wasserstoff und Helium und zwischen Helium und Lithium finden; sie zeigt, dafs, wenn die vermutheten Zwischenelemente existiren, die Umstände auf Jupiter derartige sind, dafs sie sämmtlich in seiner Atmosphäre vorkommen können, und dafs einige von ihnen auf den drei anderen Riesenplaneten des Sonnensystems vorhanden sein können, aber nicht auf einem der Gruppe der vier kleineren, inneren Planeten, zu welcher die Erde gehört.

In einer Anwendung derselben Untersuchungsmethode auf die Trabanten und die kleineren Planeten des Sonnensystems schliefst der Verf., dafs keine Atmosphäre auf irgend einem dieser Körper existiren kann, ausgenommen ist vielleicht der grofse Neptunmond; und in Beziehung auf die Sonne wird gezeigt, dafs die äufserste Gröfse, welche die Sonne besessen haben kann, seitdem sie eine Kugel geworden — d. h. die gröfste, die sich damit verträgt, dafs ihre Atmosphäre damals, wie jetzt, freien Wasserstoff enthalten habe — einer ungeheuren Kugel entspricht, die sich vom Centrum der Sonne nach aufsen bis zu einer Stelle erstreckt, welche zwischen den jetzigen Bahnen von Mars und Jupiter liegt, so dafs sie sich seitdem von dieser ungeheuren Gröfse etwa langsam zusammengezogen hat.

Endlich führt die Untersuchung zu dem Schlusse, dafs die Molekeln der Gase, welche von Zeit zu Zeit von den Planeten und Monden entwichen sind, nur selten imstande waren, sich vollständig dem Sonnensystem zu entfremden, und dafs die überwiegende Mehrzahl derselben nun in ungeheurer Menge um die Sonne kreisen, ähnlich unendlich kleinen, unabhängigen Planeten.

Paul Schreiber: Die wichtigsten Hülfsmittel zur Bestimmung der Windstärke. (Abhandlungen des Königl. sächs. meteor. Institutes. Heft 3. Mit 4 Taf. Theil II. Leipzig 1898.)

Die Frage der Windstärkemessung ist in neuerer Zeit durch die Arbeiten des Windforce-Committee der Royal Meteorological Society, besonders aber durch die Arbeiten des Herrn W. H. Dines sehr gefördert worden, so dafs demselben volle Anerkennung zu zollen ist. Ebenso bedeutungsvoll auf diesem Gebiete erscheinen die Arbeiten des Physikalischen Central-Observatoriums bei St. Petersburg und der Deutschen Seewarte. Nicht einverstanden allerdings ist der Verf. mit dem Feldzuge der Londoner Gelehrten gegen das Robinson-Anemometer. Nach seinen in der vorliegenden Arbeit mitgetheilten Untersuchungen der verschiedensten Instrumente ist er zu der Ueberzeugung gelangt, dafs das Robinsonanemometer das rationellste Instrument zur Bestimmung der Windstärke ist, indem die übrigen Gattungen von Instrumenten noch gröfsere Mängel haben. Besondere Beachtung verdienen die Arbeiten von Dines, Hagemann und Nophes bezüglich der manometrischen Anemometer. Es gewinnt den Anschein, dafs diese Instrumente als absolute Mefswerkzeuge für die Windstärke verwendet werden können. Allerdings eignen sich dieselben bei uns nicht, da sie bei jedem Frostwetter versagen müssen. Das Princip derselben beruht darauf, dafs ein gewöhnliches Wassermanometer dem Winde so entgegengestellt wird, dafs der eine umgebogene Schenkel direct den Windstofs empfängt, während der andere im entgegengesetzten Sinne liegt. Das Prinzip als solches ist schon sehr alt, doch ist es wichtig zu constatiren, dafs man neuerdings nach dieser Methode exacte Messungen der Windstärke, wie schon oben erwähnt, erlangt hat. G. Schwalbe.

W. Voigt: Beobachtungen über Festigkeit bei homogener Deformation. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXVII, S. 452.)

Während man bei den älteren Festigkeitsuntersuchungen cylindrische Körper durch alleinigen Druck oder Zug auf die Grundflächen der Cylinder zerbrach, hatte Herr Voigt (vgl. Rdsch. 1893, VIII, 81), um ein allgemeines Ergebnifs zu erzielen, bei seinen Messungen jene Präparate sowohl einem Zuge auf die Grundflächen als auch einem gleichförmigen Druck auf die Mantelfläche ausgesetzt. Er wollte prüfen, ob, wie bisher angenommen wird, die Erreichung einer Grenzspannung oder einer Grenzdilatation für das Zerbrechen eines bestimmten Körpers bei homogener Deformation mafsgebend sei, und verwendete für diesen Zweck unter einander möglichst identische Präparate aus Steinsalz, welche durch einseitigen Zug einmal im Luftraum (Druck gleich 10 g pro mm²) und sodann in einem mit Kohlensäure beschickten Recipienten unter einem allseitigen Druck von 52 Atmosphären (520 g pro mm²) zerrissen wurden. Das Resultat war, dafs bei gleichen Querschnitten der Präparate im Luftraum, wie im Recipienten, die gleiche Federspannung (im Mittel 570 g pro mm²) erforderlich war, um das Zerreifsen zu bewirken. Hierdurch war erwiesen, dafs Grenzspannung (hier in dem einen Falle 570 — 10 g, im anderen 570 — 520 g), sowie Grenzdilatation keine Kriterien für die Festigkeit abgeben; hingegen schien sich ein anderes Kriterium zu ergeben, da, wenn der Druck als negativer Zug aufgefafst wird, die Messungen am Steinsalz zeigten, dass in beiden Fällen die Differenz zwischen dem Zuge normal und dem parallel der Zerreifsungsfläche (d. h. dem Querschnitt des Cylinders) von gleicher Gröfse gewesen.

Die Allgemeingültigkeit dieses Gesetzes konnte nur durch die Erfahrung geprüft werden; Verf. veranlafste daher Herrn L. Januszkiewicz, analoge Messungen, wie er sie an Steinsalz ausgeführt, an anderen Substanzen anzustellen; besonders interessant wären solche, welche bereits bei einem Zuge zerreifsen, der kleiner ist, als der im Recipienten herrschende Druck, weil hier dann ein cylindrischer Körper durch allseitigen Druck, und zwar einen gröfseren auf die Mantelfläche, einen kleineren auf die Grundflächen, nach einem Querschnitt zerbrochen werden würde. Die Substanzen, welche für diese Versuche gewählt wurden, waren verschiedene Gemische aus reiner Stearin- und Palmitinsäure, mit einem Zusatze von Paraffin, die geschmolzen, gründlich mit einander gemischt, durch Filtration gereinigt und in längliche Blöcke gegossen wurden, aus denen nach dem Erstarren die Versuchskörper geschnitten wurden. Die Apparate zur Zerreifsung unter Atmosphärendruck und im Compressionsapparate waren dieselben, wie die zu den Messungen mit Steinsalz verwendeten. Am besten geeignet war ein Gemisch aus etwa 61,5 Proc. Stearinsäure, 22 Proc. Palmitinsäure und 16,5 Proc. Paraffin, dasselbe wurde wiederholt benutzt, indem die zerrissenen Präparate theils allein, theils mit entsprechenden Zusätzen wieder eingeschmolzen wurden. Die in einer Tabelle wiedergegebenen Messungen sind entweder unter normalem Druck ($D = 10$ g) oder unter hohen Drucken (D zwischen 320 und 450 g) ausgeführt; aufser dem Durchmesser an der dünnsten Stelle der Cylinder sind in einer Tabelle die Federspannungen beim Zerreifsen (S) in g ausgedrückt und die Spannung pro mm² (S/Q) angegeben.

Aus den Zahlenwerthen ersieht man, dafs von Gruppe zu Gruppe die für S/Q erhaltenen Zahlen etwas wechseln, gleichsam als ob die Festigkeit derselben Mischung durch wiederholtes Umschmelzen sich etwas ändere; die Schwankungen innerhalb derselben Gruppe sind nicht

gröfser, wie gewöhnlich bei Festigkeitsversuchen. Nimmt man das Mittel von S/Q und vergleicht die entsprechenden Werthe von D, so findet man in vollständiger Uebereinstimmung mit dem aus den Beobachtungen an Steinsalz geschlossenen Satz, dafs bei gleichen Querschnitten der Präparate im Luftraum, wie im Compressionsapparat, die gleiche Federspannung erforderlich war, um das Zerreifsen zu bewirken. Das gleiche Verhalten der amorphen, körnigen Substanz mit dem früher untersuchten Krystall ist von Interesse.

Wichtiger jedoch erscheint die Thatsache, dafs bei diesen Beobachtungen das Zerreifsen der Präparate im Compressionsapparat durch einen allseitigen Druck stattgefunden hat. Bezeichnet man nämlich den longitudinalen Druck mit P (also den Zug $-P$), den transversalen mit D, so war im Mittel im Luftraume $P = -135$, $D = +10$; im Apparat $P = +267$, $D = +413$, wodurch die älteren Kriterien des Zerreifsungspunktes, welche eine Grenzspannung oder eine Grenzdilatation heranziehen, gründlich widerlegt sind. Denn hier haben die Grenzspannungen entgegengesetzte Vorzeichen, und auch die Grenzdilatationen, für deren Bestimmung genauere Daten noch fehlen, werden, wie Verf. zeigt, wahrscheinlich bei den beiden Versuchsreihen entgegengesetzte Vorzeichen besessen haben.

„Je unhaltbarer aber die älteren Kriterien sich erweisen, um so bedeutungsvoller erscheint die Thatsache, dafs bei den Messungen des Herrn Januszkiewicz, genau wie bei den meinigen, die Differenz zwischen den gleichsinnig gerechneten Spannungen normal und parallel zur Zerreifsungsfläche eine der Substanz individuelle, für den Moment des Zerreifsens charakteristische Constante ist.“

Hermann Ebert: Zur Mechanik der Glimmlichtphänomene. (Sitzungsberichte d. Münchener Akademie d. Wissenschaften. 1899, Bd. XXIX, S. 23.)

Eine Reihe älterer und neuerer Versuche hatten den Verf. zu der Annahme geführt, dafs elektrische Entladungen die verdünnten Gase in gewisser nicht sichtbarer Weise verändern, und dafs diese Veränderungen einige Zeit nach Aufhören der Entladung fortdauern. Hier werden weitere Versuche beschrieben, die nach dieser Richtung angestellt sind.

Der dafür benutzte Apparat ist eine Art Drehwage, die im Vacuum aufgehängt ist. Die eine Elektrode eines Geisslerrohres ist durch einen leichten Aluminiumarm mit Aluminiumblättchen an den Enden gebildet, der an einem Metallfaden leicht drehbar hängt, die andere Elektrode besteht aus zwei leitend verbundenen Metallblättchen, die an diametral gegenüberliegenden Punkten des Drehungskreises der Nadel aufgestellt sind, so dafs sie diese durch Anziehung oder Abstofsung drehen.

Den Elektroden wird der Wechselstrom des vom Verf. schon mehrfach benutzten Wechselstromapparates zugeführt (vergl. Rdsch. 1898, XIII, 655), der etwa 800 Wechsel in der Secunde bei einer Spannung von 2500 Volt liefert. Man sollte nun, da beide Elektroden in einem gegebenen Augenblick immer entgegengesetzte Ladung besitzen, erwarten, dafs der Drehbalken in allen Fällen abgestofsen wird. Das tritt auch bei höheren Gasdrucken ein; wird der Gasdruck jedoch allmälig vermindert, bis die Glimmlichter, welche als Kathodenerscheinungen beide Elektroden bedecken, anfangen, merkliche Ausdehnung zu gewinnen, so tritt eine neue Erscheinung auf. Stehen sich nämlich beide Elektroden so nahe, dafs die Glimmlichter einander scheinbar berühren, so wird die Nadel merklich abgestofsen statt angezogen. Da mit abnehmendem Gasdruck die Ausdehnung der Glimmlichter zunimmt, so ist das Phänomen erst bei niedrigeren Drucken deutlich; jedoch waren die Drucke, bei denen beobachtet wurde, nicht so niedrig, dafs starke Kathodenstrahlenentwickelung auftrat.

Die beschriebenen Erscheinungen können nicht durch die Rückwirkung der von den Elektroden fortgeschleuderten Theilchen erklärt werden; denn es wurde keine Abstofsung beobachtet, wenn der Dreharm senkrecht zur Verbindungslinie der beiden feststehenden Blättchen stand. Ebenso sind elektrodynamische Wirkungen zur Erklärung nicht hinreichend. Demnach wird man an eine hydrodynamische Wirkung der Gastheile zwischen den Elektroden zu denken geneigt sein.

Verf. sucht nun nachzuweisen, dafs die Abstofsungswirkung speciell den Glimmlichtern zuzuschreiben ist, die nach einander die eine und die andere Elektrode bedecken, nicht etwa dem Zusammenwirken eines Glimmlichtes der einen Elektrode mit dem gleichzeitigen positiven Licht der anderen Elektrode. Es gelang dem Verf. nämlich nicht, die Abstofsungserscheinung mit den Entladungsstöfsen einer grofsen Influenzmaschine zu erhalten oder mit den gleichgerichteten Entladungsstöfsen eines Inductoriums (eingeschaltete Funkenstrecke), während ein Inductorium unter Benutzung der Oeffnungs- und Schliefsungsströme (ohne eingeschaltete Funkenstrecke) das Phänomen wenigstens angedeutet zeigte. Zudem beobachtet man, wenn bei Berührung der beiden Glimmlichter der Dreharm durch Torsion des Aufhängefadens der festen Elektrode genähert wird, dafs eine Deformation der Glimmlichter eintritt: sie verhalten sich scheinbar wie elastische Kissen. Dennoch bestehen sie nicht gleichzeitig, und wie der rotirende Spiegel zeigt, erlischt das Entladungslicht zwischen je zwei Stromwechseln vollkommen. Verf. will die Beobachtungen auf Diffusionserscheinungen der elektrisch beeinflufsten Gasmolekel zurückführen; dies im einzelnen auszuführen, bleibt weiteren Versuchen vorbehalten. O. B.

Armand Gautier: Kommt Jod in der Luft vor? (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 643.)

Die Entdeckung Baumanns, dafs Jod als Ingredien's der Schilddrüse ein normaler Bestandtheil des Thierkörpers ist, regt naturgemäfs die Frage nach dem Ursprung dieses Stoffes an, ob er der Luft, dem Wasser oder den Nahrungsmitteln entstamme. Dafs Jod in der Luft, im Regen- und im Flufswasser enthalten sei, war bereits von Chatin, Marchand und Anderen seit den 50er Jahren behauptet worden, während Cloëz, Lohmeyer und Andere weder in der Luft noch im Regenwasser es haben finden können. Dieser Widerspruch, der zweifellos bedingt ist durch die Geringfügigkeit der Mengen, die nachzuweisen waren (Chatin hatte $1/80$ bis $1/100$ mg in 10000 Liter Luft gefunden), veranlafste Herrn Gautier, diese Frage einer neuen Prüfung zu unterwerfen.

Er stellte sich die Aufgabe, die an verschiedenen Orten gesammelte Luft (aus der Stadt, dem Walde, vom Meere und aus dem Gebirge) gesondert zu untersuchen, und jedesmal die reine Luft wie die in ihr schwebenden Körperchen getrennt zu analysiren. Zu diesem Zweck wurde die Luft durch Glaswolle filtrirt und von den in der Glaswolle zurückgehaltenen, festen Körperchen die im Wasser löslichen (Jodüre) und die unlöslichen (organische und organisirte Stoffe) auf Jod untersucht; die Glaswolle und sämmtliche Reagentien und Filter waren jodfrei. Die Stadtluft war in Paris in Höhe von 3 m über dem Boden, entweder in der Zeit vom Mai bis November 1898 oder vom November 1898 bis März 1899, entnommen; im Walde von Sainville wurde die Luft in 170 m Höhe im Juli gesammelt; vom Gebirge (Ost-Pyrenäen) aus 2400 m Höhe im August; die Meeresluft stammte vom Leuchtthurme zu Rochedovres (60 km von der Küste) im October bei einem Winde, der vom Meere herkam.

Die bei den sorgfältig ausgeführten Analysen gefundenen Thatsachen zeigen, dafs 1. die Luft in Paris weniger als $1/500$ mg Jod in 4000 Liter Luft enthält. Gasförmig existirt das Jod in merklicher Menge weder in der Luft von Paris, noch in der Luft des Waldes,

des Gebirges oder des Meeres. 2. Dasselbe gilt für Jod, das sich in Gestalt von löslichen Salzen im Staube finden könnte. 3. Hingegen findet man, wenn man 2000 bis 3000 Liter Luft aus Paris, oder 200 bis 300 Liter von dem Meere verarbeitet, eine kleine Menge Jod in fester, im Wasser unlöslicher Form. Dieses Jod wird nur wahrnehmbar, wenn man die Glaswolle, auf welcher es sich abgesetzt hat, mit schmelzendem Kali behandelt; es scheint somit in der Luft in Form complicirter Jodverbindungen vorzukommen, vielleicht von Algen, Flechten, Moosen, Schizophyten oder Sporen. In dieser Form wurde in 1000 Liter Luft zu Paris 0,0013 mg, auf dem Meere 0,0167 mg gefunden, d. h. die Meeresluft enthält 13 mal so viel Jod in ihren suspendirten Körperchen als die Stadtluft, was auf das Meer als Hauptquelle des atmosphärischen Jods hinweisen würde.

Wenn das Jod, wie es aus dem Fehlen der löslichen Salze und aus dem Verhalten zum Kali wahrscheinlich ist, wirklich den organisirten Meeresbestandtheilen (Diatomeen, Algen, Sporen u. a.) entstammt, dann muss der jodhaltige Staub leichter sein als der jodfreie und in gröfsereu Höhen angetroffen werden als dieser. In der That enthielten 100 g Staub aus 40 m über der Erde nur 0,066 mg Jod, während aus 77 m Höhe 100 g Staub 0,551 mg Jod ergeben haben; der leichtere, organische Staub enthielt also achtmal so viel Jod als der schwerere. Dies spricht sehr dafür, dafs das Jod vorzugsweise aus den mikroskopischen Algen und Sporen des Meeres herstammt, obwohl auch die niederen Landpflanzen zu diesem Gehalt der Luft an Jod beitragen können.

P. Meissner: Ueber Kataphorese und ihre Bedeutung für die Therapie. (Archiv für Anat. u. Physiol., Physiol. Abth. 1899, S. 11.)

Mit dem Namen „Kataphorese“ war schon lange eine Erscheinung belegt worden, welche beim Durchgange eines constanten elektrischen Stromes durch einen Elektrolyten beobachtet und als brauchbar zur Einführung differenter Flüssigkeiten in den unversehrten, lebenden Organismus erkannt worden war. Die Erscheinung besteht darin, dafs der durch den Elektrolyten gehende Strom nicht nur die Molecüle in ihre Ionen zerlegt und diese in bekannter Weise zur Anode und Kathode führt, sondern auch unzerlegte Molecüle des Elektrolyten oder einer anderen anwesenden Flüssigkeit vom positiven zum negativen Pol hinbewegt. Eine solche Fortführung kann auch stattfinden, wenn die positive Elektrode selbst aus einem feuchten Leiter besteht, und sie kann unter Umständen so bedeutend werden, dafs es gelingt, die Elektrodenflüssigkeit in einen anderen feuchten Leiter hineinzutreiben. Wie bereits 1873 von Munk beobachtet worden, kann dies nur dann eintreten, wenn die Elektrodenflüssigkeit den Strom besser leitet, als der „Körper“, in den die Flüssigkeit eingeführt werden soll.

Um für die praktische Verwerthung dieser Erscheinung sicherere Anhaltspunkte zu gewinnen, hat Verf. die älteren Versuche wiederholt und durch neue ergänzt. Besonders wichtig war die leicht festzustellende Thatsache, dafs der Strom sehr bald an Intensität abnimmt und bald ganz aufhört, bei einem Cylinder aus geronnenem Eiweifs als „Körper“ schon nach $3\frac{1}{2}$ Minuten, während beim lebenden Körper das Aufhören des Stromes und der Kataphorese erst in 5 Minuten eintritt. Wird die Stromrichtung umgekehrt, so erfolgt Leitung und Kataphorese wie bei Beginn des Versuches; auch die an dem Eiweifscylinder infolge der Kataphorese auftretende, physikalische Veränderung, die Einschnürung und das Hartwerden an der Anode und die Anschwellung an der Kathode verschwinden und kehren sich um. Nachdem die Erscheinung an Eiweifs- und Gelatinecylindern untersucht und die Schnelligkeit der Fortführung an einigen Beispielen gemessen war, wurden Versuche an lebenden Thieren und am Menschen gemacht, welche zu denselben Ergebnissen geführt haben, so dafs es möglich war, für die praktische Verwerthung zur Einführung bestimmter Stoffe in den lebenden Körper bestimmte Vorschriften abzuleiten.

Verf. betont folgende Sätze: 1. Kataphorese kommt nur vom positiven Pol aus zustande. 2. Die Elektrodenflüssigkeit mufs besser leiten als die „Körperflüssigkeit“. 3. Der Strom mufs alle fünf Minuten gewendet werden. 4. Beide Elektroden müssen möglichst nahe bei einander auf der zu behandelnden Stelle liegen und mit der einzuführenden Flüssigkeit armirt sein.

R. Hesse: Untersuchungen über die Organe der Lichtempfindung bei niederen Thieren. V. Die Augen der polychaeten Anneliden. (Zeitschr. f. wiss. Zoologie. 1898, Bd. LXV, S. 446.)

Seine Studien über die lichtempfindlichen Organe niederer Thiere (vergl. Rdsch. 1896, XI, 516; 1897, XII, 455; 1898, XIII, 343) hat Verf. nunmehr auf die Augen der Borstenwürmer ausgedehnt. Allgemeinere Schlufsfolgerungen einer späteren, abschliefsenden Arbeit — welcher zunächst noch Studien über die Augen der Mollusken vorangehen sollen — vorbehaltend, giebt Herr Hesse hier zunächst die thatsächlichen Beobachtungen und schildert im einzelnen den Bau der Augen bei den Raubanneliden, den Alciopiden und den Limivoren. Die letzteren erscheinen auch inbezug auf den Bau ihrer Augen nicht als einheitliche Gruppe. Bei manchen Gruppen (Capitelliden, Terebellaceen, Ampharetiden, Serpulaceen, Spiodeen, Polyophthalmus) fand Verf. Augen, welche sich auf die bei den Plathelminthen früher von ihm beschriebenen Becheraugen zurückführen lassen. Eine oder mehrere Sehzellen, deren Ende ein ein- oder mehrzelliger Pigmentbecher umgiebt und deren dem Pigmentbecher zugewandte Fläche häufig zahlreiche Stiftchen erkennen läfst, während das andere Ende in eine Nervenfaser ausläuft — welche allerdings nicht in allen Fällen beobachtet werden konnte. Diesem Typus scheinen auch die larvalen Augen der Anneliden anzugehören, ebenso wie die am Ophryotrocha puerilis.

Diesen Becheraugen stellt Verf. den Typus der Epithelaugen gegenüber, deren Sehzellen deutlich als umgewandelte Epithelzellen zu erkennen sind. Die Sehzellen reichen bis zur Oberfläche des Epithels und enden hier mit einem lichtempfindlichen Sehstäbchen, laufen nach innen in eine Nervenfaser aus und bilden in ihrer Gesammtheit ein — gegen die Umgebung mehr oder weniger eingesenktes — Sinnesepithel. Das allmälige Fortschreiten dieser Einsenkung zur völligen Abtrennung vom Mutterboden ist bei den Chaetopteriden genau zu verfolgen. Das Pigment kann seinen Sitz in diesen Sinneszellen oder auch in besonderen, dieselben umgebenden Zellen haben. Eine eigenartige Ausbildung erfahren die Augen bei den Serpulaceen. Hier findet sich ein nach aufsen abgeschiedener, linsenartiger Körper, der mit der Cuticula mehr oder weniger eng zusammenhängt. Der wahrnehmende Theil der Zellen liegt einwärts von diesem Körper, das Pigment umfafst die Sehzellen in Form einer nach aufsen für den Durchtritt der Lichtstrahlen, nach innen für den Durchtritt der Nervenfasern offenen Röhre. Diese Augen kommen bald einzeln, bald in Gruppen vereinigt vor, in welch letzterem Falle sie sich kugelig nach aufsen vorwölben.

An den Typus der Epithelaugen lassen sich die Augen der Raubanneliden anknüpfen. Dieselben stellen (Nereis) rings geschlossene oder auch nach vorn nicht geschlossene und hier von einem mit der Cuticula zusammenhängenden Pfropf erfüllte Blasen dar, deren zellige Wandung in einen nach aufsen gelegenen, pigmentfreien und einen nach innen gelegenen, von einer Zone körnigen Pigments durchsetzten Theil zerfällt. Verf. bezeichnet ersteren als innere Cornea (im Gegensatz zu der aus den mehr auswärts gelegenen Epithelzellen gebildeten, äufseren Cornea), den letzteren als Retina. Diese besteht aus zweierlei Zellen, den distal in ein Stäbchen auslaufenden,

proximal in eine Nervenfaser ausgezogeneu Sehzellen, nnd den schlankeren, am distalen Ende in einen Fadcn verlängerteu Secretzellen. Die Stäbchen erscheinen bei hiulänglich starker Vergröfserung als röhreuförmige Gebilde, in dcren inuerem, plasmatischem Theil ein feiucr Fadeu verläuft, wie ihn Greef ähnlich im Auge der Alciopidcn fand nnd welchen Verf. als nervöse Primitivfibrille im Sinne Apathys und als den eigentlich lichtempfindlichen Theil des Stäbcheus ansieht. Der Innenraum des Auges wird von einem — schou von früheren Autoreu beobachteten — lichtbrechenden Körper ausgefüllt, den Verf. wegen des Mangels einer bestimmten Form uicht mit der Liuse, sondern eher mit dem Glaskörper der höheren Thiere vergleicheu möchte. Derselbe wird, wie Verf. aunimmt, von den Secretzellen abgeschieden, wie die Cuticula von den übrigen Epidermiszellen. Die die Secretzellen mit demselben verbindenden Fäden scheinen hierauf hinzudeuten. Abweicheud hiervon sind die Augen von Phyllodoce gebaut, deneu die Secretzelleu fehlen uud deren kugeliger, eoucentrisch gebauter, lichtbrechender Körper sich nach iuuen iu einen, die Pigmentmasse durchsetzendeu und an einer Zelle mit grofsem Kern endigenden Stiel verlängert, mithin ein Abscheiduugsproduct dieser einen Zelle zu sein scheiut.

In der Retina der schon vielfach nntersuchten Alciopiden-Augen fand Verf. zwischen den Sehzellen vereinzelte, schmalere Zellen, welche er für Secretzellen hält und von denen er vermuthet, dafs sie den proximalen Theil des Glaskörpers abscheiden, während der distale Theil von einer eigenen Glaskörperdrüse abgesondert wird. Regelmäfsig angeordnete Fasern, welche, vom cktodermalen Epithel herstammend, schliefslich eiue zusammenhängeude Faserhaut bilden, hält Verf. für Muskelfasern nnd discutirt die Frage, ob es sich hier etwa um ein Accommodatiousorgan handle. Eine Zusammenziehung der Fasern würde eine Abflachung der inneren Cornea und damit eine Annäherung der Linse an die Retina bewirken. Sollte diese Auffassung der Structur die richtige sein, so würde sich ein interessauter Parallelismus mit dem durch Beer bekannt gemachten Accommodationsapparat der Fische und Cephalopoden ergeben (vgl. Rdsch. 1896, X, 99; 1898, XII, 511; 1899, XIV, 135).

R. v. Hanstein.

Walther May: Beiträge znr Systematik und Chorologie der Alcyonaceeu. (Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. 1899, Bd. XXIII, S. 1.)

Eine kritisch-systematische Bearbeitung einer Thiergruppe ist immer sehr willkommen, namentlich wenn sie von einem Verf. gemacht ist, der schon durch Bearbeitung eines grofsen Materiales verschiedener Expeditionen als Specialforscher in dieser Gruppe einen Namen hat. Solche systematischen Monographien siud einerseits die wichtigsten Grundlagen für jede weitere Bearbeitung dieses Gebietes und andererseits gehen sie endlich einmal Aufschlufs iiber die Geschichte dieser Gruppe, über ihre Literatur, über die Anzahl der dahingehörigen Gattnngen nud Arten, sowie über die geographische Verbreitnng. Diese Aufschlüsse giebt der Verf. uun in der vorliegenden Arbeit in überans übersichtlicher, exacter nnd kritischer Anordnung über die Alcyonaceeu, jener Gruppe von festgewachsenen, fleischigen Octocorallen, deren Skelet aus bestimmten mesodermaleu Kalkkörpern gebildet wird. Die Zahl der bis jetzt bekannten Alcyonaceenarten beträgt 335 aus 32 Gattungen, von denen Verf. wohl die meisten neuen Arten aufgestellt hat, da er das reichhaltige Material des Berliner, Hamburger und Jenaer Museums bearbeitet hat. Diese Arten vertheilen sich anf die einzelnen Familien wie folgt: Clavulariidae 66, Telestidae 13, Tubiporidae 8, Xeniidae 25, Organidae 2, Alcyoniidae 65, Nephthyidae 143, Helioporidae 1 nnd Siphonogorgiidae 12 Arten.

Die verschiedenen Theile der Oceane sind inbezug auf die Verbreitung der Alcyonaceen bis jetzt noch sehr ungleichmäfsig erforscht. Von einigen Orten, an denen Forscher längere Zeit hiudurch verweilt haben, z. B. Kükenthal auf Ternate, Stuhlmann auf Tnmbatu gegenüber von Sausibar, ist eine Fülle von Arteu bekanut, während aus andereu Meerestheilen, die der geuaueren Uutersuchung noch nicht unterzogeu wordeu sind, uur wenige oder gar keine Arten vorliegen. Die hauptsächlichsteu Materiale habeu die Challeger-Expedition, die Erdumsegeluug der Gazelle uud die Norske-Nordhavs-Expeditiou gesammelt.

Von den neuu Familien der Alcyonaccen sind nach unsereu jetzigen Kenntuisseu fünf in ihrer Verbreitnug auf die warmen Meere beschräukt, nämlich die Telestideu, Tubiporideu, Xeniiden, Siphouogorgieu nnd Helioporiden. Von den vier übrigen Familien kommen die Clavulariiden, Alcyoniiden uud Nephthyiden in alleu Zoueu vor, während Vertreter der Organiden bisher uur in deu kalten nnd gemäfsigteu Meereu gefuuden worden siud. Aber auch von den kosmopolitischen Familien siud die meisten Bewohner der wärmeren Meere. Die überwiegende Mehrzahl der Alcyonaceeu — gegen 200 Arten — lebt also in den Tropengegenden oder in den zunächst daran angrenzendeu Gebieten. Eine geriugere Zahl — gegen 60 Arteu — bewohut die gemäfsigten Zoueu, und eine noch kleinere — gegen 20 Arten — ist in den arktischen Regionen zu Hause. Aus dem bis jetzt vorliegenden Thatsachenmaterial ergieht sich also im allgemeinen eine Abnahme der Artenzahl mit der Zuuahme der geographischen Breite.

Betraehtet man die Vertheilung der Alcyonaceen mit Rücksicht auf die Küsten der fünf Continente, so ergebeu sich unter den 332 Species, dereu Fundorte bekannt sind, als: asiatische 114 Arten, europäische 44 Arten, afrikanische 86 Arten, amerikanische 28 Arteu, australische 67 Arten.

Bedenkt mau, dafs fast alle afrikanischen Alcyonaceen der Ostküste des Continents entstammen, so läfst sich aus vorstehenden Ziffern eutnehmen, dafs die überwiegende Mehrzahl der bekannten Alcyonaceen dem Indopacifischen Ocean, die bedentende Minderheit dem Atlantischen Ocean angehört. Das nördliche Eismeer beherbergt gegen 20 Arten (meist Nephthyiden der Gattnng Paraspongodes); das südliche Eismeer ist in dieser Hinsicht noch gar nicht erforscht.

Der Verbreitungsbezirk der einzelnen Gattuugen der Alcyonaceen ist ein sehr verschiedener. Sehr weit verbreitet sind die Gattuugen Clavularia, Cornnlaria, Sympodium, Telesto, Alcyonium, Sarakka, Nidalia, Anthomastus nnd Paraspougodes. Bisher uur an je einem Orte gefunden sind 10 Gattungen, anf einen engeren Bezirk begrenzt sind etwa 11 Gattungeu.

Das Verbreitnugsgebiet der meisten Arten scheiut ein sehr beschränktes zu sein. Die Mehrzahl der Arten ist bisher nnr aus je einem Fundorte gesammelt worden.

Die Kenntnifs der Tiefen, in denen die Alcyonaceen leben, ist besouders durch die Expedition des Challenger, die Nordhavsexpedition und durch Kükenthals Expeditionen nach Spitzbergen und den Molukken gefördert worden. Sie ist genan bekannt von 166 Arten. Davon sind 117 Arten in Tiefen von unter 100 Faden gefunden worden. Die Zahl der Arten nimmt mit der gröfser werdenden Tiefe ab. Aus gröfseren Tiefen ist zwischen je hundert Faden meist nur eine Art bekannt. Die gröfste Tiefe beträgt 1700 Faden. Interessant ist die von Kükenthal bei Ternate gemachte Beobachtnng, dafs die in gröfsereu Tiefen lebeuden Formen eine bedentend stärkere Spiculaentwickelung anfzuweisen haben, als die Formen des seichten Wassers. Der Grnnd liegt nach ihm darin, dafs die Branduug die starren Formen zerbrechen würde, die deshalb das tiefere, ruhigere Wasser aufsuchen.

F. Römer.

Ed. Griffon: Beziehungen zwischen der Intensität der grünen Färbung der Blätter und der Chlorophyllassimilation. (Compt. rend 1899, T. CXXVIII, p. 253.)

Eine Anzahl von Pflanzen, die nahe verwandten Rassen oder Arten angehören, haben Blätter, deren grüne Färbung unter normalen Verhältnissen sehr verschiedene Intensität zeigt. Verf. stellte sich die Aufgabe, zu untersuchen, welche Beziehungen zwischen dieser Intensität und der Energie, mit der die betreffenden Blätter die Kohlensäure zersetzen, bestehen können. Er wollte zugleich feststellen, ob es möglich sei, in allen Fällen die Unterschiede der Assimilation einfach durch den Bau der Blätter und die Menge des Chlorophylls zu erklären, oder ob man nicht vielmehr den Einfluss anderer Factoren heranziehen müsse, beispielsweise der besonderen Beschaffenheit des grünen Pigmentes oder der eigenthümlichen Thätigkeit der Chloroleuciten.

Die Varietäten und Arten, an denen die Versuche vorgenommen wurden, waren so ausgewählt, dafs ihre Blätter denselben Entwickelungszustand zeigten und dafs die Pflanzen neben einander in demselben Boden unter gleichen meteorologischen Bedingungen gewachsen waren. Die Versuche erstreckten sich auf Getreidegräser, Salat, Endivie, Fuchsien, Begonien, Wein, Rosen, Liguster, Canna, Chrysanthemen, Spiraeen, Pfirsich- und Pflaumenbäume. Sie führten zu folgenden Schlufsfolgerungen:

Die mehr oder weniger tiefe Färbung der erwachsenen Blätter, die unter gleichen Bedingungen entwickelt sind und zu Pflanzen benachbarter Rassen und Arten gehören, gestattet nicht immer die Intensität der Chlorophyllfunction zu erklären oder gar vorher zu bestimmen. Wenn in den meisten Fällen sehr grüne Blätter eine Assimilationsenergie haben, die derjenigen blafsgrüner Blätter überlegen ist (Getreide, Salat, Endivien, Begonien, Fuchsien), so kommt es doch auch vor, dafs Blätter von derselben Färbung verschieden assimiliren (Fuchsien) oder dafs blafsgrüne Blätter eben so viel oder selbst mehr assimiliren als Blätter von tieferem Grün (Pfirsich- und Pflaumenbäume, Canna, Chrysanthemen). Die Dicke des Mesophylls, sein Bau und besonders die Entwickelung des Palissadengewebes, die Zahl, die Gröfse und der Farbenton der Chloroleuciten in jeder Zelle sind ebenso viele Factoren, deren Variationen auf die grüne Färbung der Blätter theils übereinstimmende, theils entgegengesetzte Wirkungen hat; ihr Einfluss auf die Zersetzung der Kohlensäure giebt eine Resultante, deren Richtung und Gröfse durch den Versuch allein ermittelt werden kann.

Diese Resultante scheint sogar in gewissen Fällen mit den aus der Anatomie gewonnenen Ergebnissen in Widerspruch zu stehen. Es giebt also andere Ursachen (s. o.), auf denen die Verschiedenheit der Assimilation beruht. F. M.

Literarisches.

L. Boltzmann: Vorlesungen über Gastheorie. II. Theil: Theorie von van der Waals; Gase mit zusammengesetzten Molecülen; Gasdissociation; Schlufsbemerkungen. Xund 265 S. (Leipzig 1898, J. A. Barth.)

In dem Vorwort erwähnt der Verf. der Angriffe, welche in der letzten Zeit gegen die Gastheorie gerichtet worden sind, und spricht die Befürchtung aus, dafs die Gastheorie durch neue Strömungen in der theoretischen Physik in Vergessenheit kommen könnte. Wir theilen diese Befürchtungen nicht und hoffen, dafs diese Theorie, die sich so lebensfähig erweist, dafs sie schon auf die Flüssigkeiten sich zu erstrecken beginnt, auch weiter der Wissenschaft erhalten bleibe und nicht, wie der Verf. meint, später einmal „wieder entdeckt“ werden würde.

Die Theorie von van der Waals behandelt die Gastheorie unter folgenden Voraussetzungen:

1. Das Volumen, welches die Molecüle wirklich einnehmen, ist nicht verschwindend klein im Vergleich zu dem Gesammtvolumen des Gases. 2. Zwischen den Molecülen sind anziehende Kräfte thätig, welche auch dann wirken, wenn die Entfernungen derselben nicht mehr verschwindend klein sind. Dieselben sind unbekannte Functionen der Centraldistanz. Es liegt auf der Hand, dafs beide Annahmen die Bewegung der Molecüle dann erheblicher beeinflussen, wenn das Gas stark zusammengedrückt ist. In der That erklärt sich mit ihrer Hülfe das Verhalten der Gase bei der Verflüssigung. Herr Boltzmann stellt nun im ersten Abschnitt diese Theorie im Sinne von van der Waals dar und läfst im zweiten Abschnitt eine Reihe von kritischen Bemerkungen folgen. Der dritte Abschnitt enthält allgemeine Sätze aus der Mechanik, welche im vierten Abschnitt auf zusammengesetzte Gasmolecüle ihre Anwendung finden.

Ein besonders wichtiges Resultat dieser Betrachtungen ist der Ausdruck für das Verhältnifs der beiden specifischen Wärmen eines Gases. Dasselbe ist:

$$\varkappa = 1 + \frac{2}{\mu + 3\varepsilon},$$

worin μ die Anzahl der Variabeln bedeutet, von welcher die Lage eines Molecüls abhängt und ε ein Mafs für die Aenderung der intramolecularen Kraftfunction ist. Für Gase, bei welchen das Molecül nur aus einem Atom besteht, ist daher:

$$\mu = 3; \quad \varepsilon = 0; \quad \varkappa = 1^2/_3.$$

Nach den Versuchen von Kundt und Warburg über die Schallgeschwindigkeit ist Quecksilberdampf ein solches Gas. In letzter Zeit hat nun Ramsay gefunden, dafs Helion, Neon, Argon, Metargon und Krypton nahezu dasselbe Verhältnifs haben. Wenn daher eine Reihe der bekanntesten Gase für dieses Verhältnifs die Zahl 1,4 ergeben, so ist dies ein Zeichen, dafs hier die Bestandtheile der Molecüle nicht zu undeformirbaren Bestandtheilen verbunden sind.

In dem folgenden fünften Abschnitt folgt noch eine Ableitung der van der Waalsschen Gleichung mit Hülfe des Virialbegriffs. Die beiden letzten Abschnitte bringen eine Theorie der Dissociation, in der der schwierige Begriff der Affinität behandelt wird. A. Oberbeck.

Nentiin: Étude sur la constitution géologique de la Corse. Mémoires pour servir à l'explication de la carte géologique de la France. Gr. 4°. 214 S. 4 Taf. 31 Textfig. (Paris 1897.)

Corsika gehört orographisch und geologisch zu Italien. Während es von der französischen Küste durch Abgründe, bis zu 3000 m tief, geschieden wird, zieht von dem nördlich gelegenen Cap Corse eine untermeerische Erhebung von nur 200 m Tiefe gegen die Livornische Küste und von dieser wieder gegen Corsika; die Inseln Capraja und Gorgona sind die das Meer überragenden Spitzen dieser Untiefe, die freilich durch eine tiefere Furche noch zerschnitten wird. Am intimsten ist die Verbindung mit Sardinien; denn ein Sinken des Meeresspiegels um nur 100 m würde beide Inseln vereinigen. Auch geologisch bilden beide Inseln ein Ganzes. Namentlich die granitische Hälfte von Corsika findet ihre Fortsetzung auf Sardinien; und nur darin ist letzteres ausgezeichnet, dafs es vor Corsika die dort ganz fehlenden jung eruptiven Gesteine in grofser Anzahl voraus hat.

Die Insel zerfällt geologisch in zwei völlig verschiedene Gebiete, welche getrennt werden durch eine Linie, die von der Mündung des Regino hinüber zieht bis südlich von Solenzara. Nordöstlich dieser Linie, gegen Italien, liegt das alpine Gebiet, welches fast alle geschichteten Bildungen der Insel umfafst. Diese stimmen vollständig mit denen des italischen Festlandes überein. Es ist das zunächst eine mindestens 1500 m mächtige Schichtenreihe der Gneifs-, Glimmer- und Thonschiefer-Formation. Darüber folgen dann permische,

triassische und eocäne Bildungen; denn Kreide und Jura fehlen ganz. Auch Spuren früherer Gletscher zeigen sich. Diese geschichteten Gesteine werden von zahlreichen, verschiedenen, grünen Eruptivgesteinen in Form von Gängen durchsetzt.

Westlich und südwestlich jener Linie besteht die Insel fast nur aus uralten Eruptivgesteinen, besonders Graniten in verschiedener Ausbildung. Der Beschreibung dieser ist das vorliegende Buch gewidmet. Erst später wird die Bearbeitung der erstgenannten, geschichteten Bildungen erfolgen. Branco.

O. Hertwig: Die Lehre vom Organismus und ihre Beziehung zur Socialwissenschaft. 36 S. 8°. (Jena 1899, G. Fischer.)

In dieser akademischen Festrede entwickelt Verf. zunächst in Kürze seinen aus seinen früheren Publicationen bekannten Standpunkt, dafs die Erklärung der Lebenserscheinungen nicht nur ein chemisch-physikalisches Problem sei, dafs vielmehr die besondere Structur der Organismen, die Organisation, welche sie von der unorganischen Welt wesentlich unterscheide, von rein chemischem und physikalischem Standpunkte aus nicht zu erklären sei. Es werde deshalb die Physiologie niemals, wie dies Du Bois-Reymond seiner Zeit aussprach, sich ganz in organische Physik und Chemie auflösen, es werde daneben die Morphologie als dritte, selbständige und für die Erkenntnifs der eigenthümlichen Lebensvorgänge wichtigste Forschungsrichtung bestehen bleiben. Noch sei auch diese von dem Ziel, dem sie zustrebe, sehr weit entfernt, und es sei zur Zeit noch nicht abzusehen, ob die Erreichung desselben gelingen werde; in anbetracht des bereits erreichten sei es jedoch übereilt, schon jetzt ein „Ignorabimus“ auszusprechen, wie denn der naturwissenschaftlichen Denkweise von jeher ein gewisser Optimismus inbezug auf die Bewältigung der vorhandenen Probleme innegewohnt habe.

Die dreifache Betrachtungsweise der Organismen, wie sie die Biochemie, die Biophysik und die Morphologie vertreten, sichern nun, so fährt Verf. fort, der Biologie ihre centrische Stellung in der Gemeinschaft der Wissenschaften, indem die beiden ersten sie mit den exaeten Naturwissenschaften, die letzte mit der Nationalökonomie und den Staatswissenschaften verknüpfe. Verf. geht weiter auf die Anwendbarkeit gewisser organischer Entwickelungsgesetze auf die socialen Probleme ein, und weist darauf hin, wie gerade die durch gesteigerte Beherrschung der Naturkräfte so aufserordentlich gesteigerte Production auch die socialen Verhältnisse völlig umgestaltet habe, so dafs das wissenschaftliche Zeitalter zugleich auch das sociale geworden ist. Wie aber die Biologie uns zeige, dafs eine höhere Organisationsstufe nur erreicht werde durch weitgehende Differenzirung der Theile und hierdurch bedingte gröfsere gegenseitige Abhängigkeit derselben, so bedinge auch in der Staatenentwickelung die stets fortschreitende Arbeitstheilung und die hierdurch hervorgerufenen, verwickelten Gegenseitigkeitsverhältnisse einen langsamen Fortschritt zu höherer Organisation mit reicherem sittlichem Inhalt.

R. v. Hanstein.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 27. April überreichte Herr Planck einen Aufsatz von Herrn F. Paschen: „Ueber die Vertheilung der Energie im Spectrum des schwarzen Körpers bei niederen Temperaturen.“ Bolometrische Messungen über die Vertheilung der Energie im Spectrum schwarzer Körper zwischen den Temperaturen 100° C. und 450° C. ergaben die Gültigkeit des Wienschen Emissionsgesetzes. Die beiden Constanten dieses Gesetzes sind in absolutem Mafse bestimmt. — Die Akademie hat an das zur Feier des ersten Centennariums von Lazzaro Spallanzani in Reggio nell' Emilia gebildete Comitee eine Adresse gerichtet. — Herr Fischer überreicht im Auftrage der Frau Geheimrath Magnus 60 Briefe von Berzelius an das frühere Mitglied der Akademie Prof. Gustav Magnus, die der Akademie als Eigenthum verbleiben sollen. — Das correspondirende Mitglied Herr Heinrich Weber in Strafsburg übersendet Bd. II der 2. Auflage seines Lehrbuches der Algebra. Braunschweig 1899.

Ueber den weiteren Verlauf der unterdefs, am 30. April, glücklich heimgekehrten deutschen Tiefseeexpedition entnehmen wir dem Schlufsberichte des Herrn Chun das nachstehende: Am 15. März traf die „Valdivia“ von den Seychellen kommend in Dar-es-Salaam ein, wo der Botaniker den „Sachsenwald“ pflanzengeographisch untersuchte, und bei einer Ausfahrt der Meeresgrund ungemein reich an Tiefseeorganismen gefunden wurde. Am 21. März verliefs die Expedition diesen Hafen, steuerte am nächsten Tage Sansibar an und verfolgte von hier zunächst ihren Kurs meist in der Nähe der ostafrikanischen Küste; erst am Abend des 30. März wurde unter 8° nördl. Breite der Kurs seewärts genommen, am 5. April Aden erreicht, das noch am selben Tage verlassen wurde. Die Arbeiten der Expedition konnten hier als abgeschlossen betrachtet werden.

Was die zoologischen Untersuchungen betrifft, so wurden von Dar-es-Salaam bis Aden fünfundzwanzig Schleppzüge mit dem grofsen Grundnetz in verschiedenen Tiefen, die sich zwischen 400 und 3000 m bewegten, ausgeführt. Insbesondere ergab sich, dafs zwischen 1000 und 1600 m eine oft erstaunlich reiche und durch eine Fülle neuer und eigenartiger Formen ausgezeichnete Tiefseefauna den Boden besiedelt. An Menge und Eigenart steht die hier von der Expedition erbeutete Organismenwelt in keiner Hinsicht hinter der bei Sumatra und den Nikobaren von ihr nachgewiesenen zurück. Da es sich um ein bisher völlig unerforschtes Gebiet handelt, so sind von dem eingehenderen Studium des conservirten Materials neue Aufschlüsse über thiergeographische Verbreitung mariner Organismen zu erwarten. Im einzelnen hebt Herr Chun u. a. hervor: Unter den Korallenpolypen überraschte der Reichthum an Pennatuliden. Von Interesse dürfte das Wiederauffinden jener vom „Challenger“ im Pacifischen Ocean erbeuteten Riesenformen von Hydroidpolypen sein, die als Monocaulus bezeichnet wurden. Die Echinodermen, die ja stets ein reiches Contingent zu der Tiefseefauna stellen, waren durch zahllose Seesterne, Schlangensterne und Seeigel (unter letzteren traten die durch Giftstachel und durch lederartige Haut charakterisirten Gattungen Asthenosoma und Phormosoma besonders häufig auf) vertreten. Unter den Seewalzen fiel eine neue Form auf, die ihre Oberfläche durch einen Pelz von Schaleuresten kleiner Organismen (namentlich Petropoden) schützt. Ein Heer von Crustaceen bevölkert den Tiefseeboden oder hält sich über ihm auf. Mollusken waren im allgemeinen spärlicher vertreten. Doch geriethen immerhin neue Arten von Tintenfischen, Muscheln, Schnecken und auffällig grofse Dentalien in die Netze. Einen besonders werthvollen Zuwachs haben die Sammlungen der Expedition durch zahlreiche Tiefenfische erhalten, die fast in keinem Zuge fehlten. Neben den überall in der Tiefe auftretenden Macruren fanden sich eine nicht unbedeutende Zahl von Knorpel- und Knochenfischen, die noch unbekannt sind. Unter diesen ist ein plumpes, schwarzes Monstrum von über 1 m Länge, das der Gattung Lampogrammus ähnelt. Mit ihm gerieth aus 1300 m Tiefe ein blinder Fisch in das Netz, der dem vom „Challenger“ in einem Exemplar erbeuteten Aphyonus ähnelt, aber einer neuen Gattung angehören dürfte.

Aus den Mittheilungen Herrn Chuns über die oceanographischen Untersuchungen sind die folgenden Bemerkungen hervorzuheben. Die Messungen der specifischen Schwere und des Salzgehaltes des Meerwassers beanspruchen für den ganzen Reiseabschnitt von Ceylon

bis Dar-es-Salaam und Cap Guardafui ein besonderes Interesse, weil es sich um ein in dieser Beziehung gänzlich unerforschtes Gebiet handelt. Im besonderen ist zu erwähnen, dafs die Expedition erst in der unmittelbaren Nähe von Cap Guardafui Werthe antraf, die für das specifische Gewicht 1,02750 und für den Salzgehalt 36,0 pro Mille überschritten.

Versuche über den Einfluss des Streckens durch Zugbelastung auf die Dichte von cylindrischen Eisenstäben (Siemens-Martin-Flufseisen), welche von Herrn L. Grunmach an der mechanisch-technischen Versuchsanstalt der Berliner technischen Hochschule ausgeführt sind, haben zum Nachweise von Dichteänderungen an verschiedenen Stellen des Materials geführt. Der verwendete Stab war so abgedreht, dafs er aus einzelnen kleinen Gliedern mit sieben verschiedenen, und zwar von den Enden beiderseits nach der Mitte symmetrisch abnehmenden Durchmessern zusammengesetzt war; er wurde in verticaler Richtung in eine Zerreifsmaschine gespannt, und nachdem er an seiner dünnsten Stelle, in der Mitte, nach vorausgegangener Einschnürung zerrissen war, wurde er vorsichtig in die sechs oberen und die sechs unteren Cylinder zerschnitten (die Stabköpfe, welche zur Einspannung gedient hatten, wurden nicht weiter untersucht) und die Dichten der einzelnen Stücke bestimmt. Hierbei stellte sich heraus, dafs die fünf oberen Stücke und ebenso die entsprechenden unteren nahezu dasselbe specifische Gewicht besafsen. Die Dichte der beiden Stücke aber, zwischen denen die Einschnürung und schliefslich die Zerreifsung stattfand, war durch die Streckung stark beeinflufst, das specifische Gewicht der beiden dünnsten Stabstücke war kleiner geworden. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXVII, S. 227.)

Werden Metalle von X-Strahlen getroffen, so senden sie Strahlungen zurück, welche nicht mehr reflectirte Röntgenstrahlen sind, sondern sich von diesen unterscheiden und von Herrn G. Sagnac als „modificirte“ oder Secundärstrahlen bezeichnet worden sind. Diese Secundärstrahlen bilden ein Gemisch von Strahlen verschiedener Durchdringungsfähigkeit, und besonders die schweren Metalle senden die verschiedenartigsten Secundärbündel aus. Aber schon in einem Abstande von wenig Millimeter von dem schweren Metalle ist das Secundärbündel infolge der Absorption der Luft seiner am leichtesten absorbirbaren Strahlen beraubt, ohne dafs es dabei aufhört, heterogen zu sein; bei abnehmender Dicke der Luftschicht werden die Secundärstrahlen immer absorbirbarer; ebenso sind die durch Aluminium oder Glimmer filtrirten Secundärstrahlen durchdringender als die ursprünglichen. Besonders in den ersten dem Metall anliegenden Luftschichten zeigt sich die Bedeutung der Filtration durch die Luft, die man in schöner Weise zur Anschauung bringen kann, wenn man eine photographische Platte unter spitzem Winkel zu dem von X-Strahlen beschienenen Metallspiegel stellt. Hier combiniren sich die Wirkung der X-Strahlen, sowie die der durch die verschieden dicke Luftschicht verschieden modificirten Secundärstrahlen mit der Wirkung des die anderen Strahlungen aufhebenden Lichtes und erzeugen Effecte, welche den Interferenzstreifen ähnlich sind, aber ihre Deutung durch die verschiedene Natur und Absorption der Secundärstrahlen in weiteren Versuchen finden müssen. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 300.)

Der Verein zur Förderung des Unterrichts in der Mathematik und den Naturwissenschaften wird seine 8. Hauptversammlung in der Zeit vom 22. bis 26. Mai d. J. (Pfingstwoche) in Hannover abhalten. Die allgemeinen Sitzungen werden in der Aula der Technischen Hochschule stattfinden, von der mehrere Professoren Vorträge übernommen haben. Es werden in diesen Sitzungen sprechen: Herr Kiepert (Hannover) über Versicherungs-Mathematik, Herr Rodenberg (Hannover) über darstellende Geometrie im Unterricht der höheren Schulen, Herr Runge (Hannover) über spectralanalytische Untersuchungen, aufserdem Herr Pietzker (Nordhausen) über System und Methode im exact-wissenschaftlichen Unterricht. Für die Abtheilungs-Sitzungen sind ebenfalls eine gröfsere Zahl von Vorträgen, die zumtheil neue Unterrichtsmittel vorzuführen bestimmt sind, angemeldet worden.

Theilnehmerkarten werden Montag von 11 bis 2 Uhr Mittags und von 4 bis 8 Uhr Abends im Restaurant von Hartmanns Hotel (Ernst-Augustplatz) ausgegeben werden.

Die National Academy of Sciences erwählte zu Mitgliedern die Herren Charles E. Beecher, Prof. der historischen Geologie an der Yale University; Georg C. Comstock, Prof. der Astronomie an der University of Wisconsin; Theodore W. Richards, Prof. der Chemie an der Harvard University; Edgar F. Smith, Prof. der Chemie an der University of Pennsylvania; E. B. Wilson, Prof. der Zoologie an der Columbia University.

Die mathematische Gesellschaft zu Amsterdam hat Dr. Charlotte Agnus Scott, Prof. der Mathematik am Bryn Mawr College, zum Ehrenmitgliede ernannt.

Gestorben: Der frühere Professor der Anatomie an der Universität München, Theodor v. Hessling, 83 Jahre alt; — in Paris der Entomologe Dr. C. Brongniart; — der Meteorologe Charles Leeson Prince; — in Halle der Leibnizforscher Prof. Karl Immannel Gerhardt, 83 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im Juni für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

3. Juni	11,3 h	*W* Delphini	19. Juni	12,0 h	*U* Cephei
3. „	15,0	*U* Ophiuchi	19. „	13,5	*U* Ophiuchi
4. „	11,2	*U* Ophiuchi	20. „	9,6	*U* Ophiuchi
4. „	13,0	*U* Cephei	20. „	12,3	Algol
5. „	9,5	δ Librae	22. „	13,9	*U* Coronae
9. „	12,0	*U* Ophiuchi	24. „	11,7	*U* Cephei
9. „	12,7	*U* Cephei	24. „	14,2	*U* Ophiuchi
10. „	8,1	*U* Ophiuchi	25. „	10,4	*U* Ophiuchi
12. „	9,1	δ Librae	26. „	8,2	δ Librae
14. „	12,3	*U* Cephei	27. „	12,0	*W* Delphini
14. „	12,7	*U* Ophiuchi	29. „	11,3	*U* Cephei
15. „	8,9	*U* Ophiuchi	29. „	11,6	*U* Coronae
17. „	15,4	Algol	29. „	15,0	*U* Ophiuchi
19. „	8,7	δ Librae	30. „	11,1	*U* Ophiuchi

Wie Herr Dr. J. Holetschek, Adjunct der k. k. Sternwarte in Wien, dem Unterzeichneten mittheilt, war der Komet Swift 1899 a am 7. Mai mit freiem Auge als ein verwaschener Stern 3. Gr. sichtbar. Der Schweif war mit blofsem Auge nicht zu erkennen, konnte aber im Fernrohre auf mehr als 1 Grad Länge verfolgt werden. Den Lauf des Kometen s. Rdsch. 1899, XIV, 208.

Am 6. Mai wurde von Perrine auf der Licksternwarte der erwartete periodische Komet Tempel (1873 II) wiedergefunden; die Helligkeit ist noch gering, nimmt aber rasch zu. Folgende Positionen (für 12 h mittl. Zeit Paris) sind der Ephemeride von L. Schulhof (Paris) entnommen:

16. Mai	AR = 19 h 9,0 m	Decl. =	-4^0 0′	H = 1,3
24. „	19 21,9		— 3 47	1,7
1. Juni	19 34,3		— 3 53	2,2
9. „	19 46,2		— 4 25	2,9
17. „	19 57,6		— 5 33	3,7
25. „	20 8,5		— 7 23	4,6

Die Angaben über die Helligkeit H beziehen sich auf die Helligkeit bei der Wiederauffindung.

Der Fehler der Berechnung beträgt nur 5 s in AR, Schulhofs Annahme einer geringen Acceleration dieses Kometen wird also nun als erwiesen betrachtet werden können.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 27. Mai 1899. Nr. 21.

G. Bodländer: Ueber Beziehungen zwischen Löslichkeit und Bildungswärme von Elektrolyten. (Zeitschr. f. physik. Chemie. 1898, Bd. XXVII, S. 55.)

Die sehr weitgehende Dissociation der meisten Salze in ihren wässerigen Lösungen bedingt, dafs sich die Eigenschaften der gelösten Salze meist aus den Eigenschaften der Ionen berechnen lassen. Für die analytische Chemie bringt das, wie Ostwald hervorgehoben hat, einen besonderen Vortheil mit sich. 30 Säuren können mit 30 Basen 900 Salze bilden. Es ist aber für deren Unterscheidung nicht nothwendig, 900 verschiedene Reactionen zu kennen, sondern es genügt für die 30 Anionen und für die 30 Kationen, im ganzen also für 60 Stoffe, die charakteristischen Reactionen zu kennen. Die elektromotorischen Kräfte, welche nöthig sind, um ein in verdünnter, wässeriger Lösung befindliches Salz zu zerlegen, setzen sich gleichfalls additiv aus den Zersetzungsspannungen der Ionen zusammen. Die Zersetzungsspannung des Chlorwasserstoffs ist um ebenso viel höher als die des Jodwasserstoffs, wie die Zersetzungsspannung des Chlorzinks höher ist als die des Jodzinks, wenn Lösungen der Stoffe von äquivalenter Concentration verglichen werden.

Es giebt aber bestimmte Eigenschaften der Salze, welche sich nicht additiv aus den Eigenschaften ihrer Bestandtheile ableiten lassen. Dazu gehören u. a. die Bildungswärmen und die Löslichkeiten. Die Bildungswärme des Chlorzinks ist gröfser als die des Jodzinks, und die des Chlornatriums gröfser als die des Jodnatriums. Die Unterschiede sind, auch wenn man die Bildungswärme auf äquivalente Mengen bezieht, keineswegs gleich. Bei den Löslichkeiten zeigen sich noch gröfsere Abweichungen von der Additivität. Chlorsilber ist leichter löslich als Jodsilber, aber Chlornatrium weniger löslich als Jodnatrium. Ebensowohl wie die Bildungswärme ist auch die Löslichkeit eine Function des Aggregatzustandes und der Modification des Stoffes, also von Eigenschaften, die auch für Körper gleicher Zusammensetzung verschieden sein können und deshalb nicht direct sich aus den Eigenschaften der Bestandtheile ableiten lassen.

Man kann aber diese beiden nicht additiven Eigenschaften mit einander in Zusammenhang und dabei in das additive Schema bringen. Wie oben erwähnt wurde, setzen sich die Zersetzungsspannungen verschiedener Salze in Lösungen äquivalenter Concentration aus den Zersetzungsspannungen der Ionen zusammen. Um aus einer Normallösung von Chlorzink Chlor und Zink elektrolytisch auszuscheiden, mufs man die Summe der Zersetzungsspannungen für Chlor und für Zink aufwenden. Wenn man das so ausgeschiedene Chlor mit dem Zink zu festem Chlorzink vereinigt, geschieht das unter Wärmeentwickelung. Berechnet man aus der Wärmeentwickelung deren elektrisches Aequivalent in Volt-Coulombs, so entspricht der Werth nicht der für die Zersetzung der normalen Lösung aufgewandten elektrischen Energie. Das liegt zumtheil daran, dafs die Wärmeentwickelung überhaupt kein genaues Mafs der frei verwandelbaren, also auch der elektrischen Energie ist, die bei einem Vorgange frei oder gebunden wird.

Aber auch wenn man die freie Energie der Bildung des festen Chlorzinks bestimmt, ist sie der zur Zersetzung der normalen Lösung aufgewandten elektrischen Arbeit nicht gleich. Dagegen ist sie gleich der Zersetzungsspannung der mit dem wasserfreien Chlorzink gesättigten Lösung. Sie unterscheidet sich also von der Zersetzungsspannung der normalen Lösung um den Arbeitsbetrag, der bei der Verdünnung von der gesättigten auf die normale Lösung gewonnen werden kann. Diese Arbeit ist um so gröfser, je gröfser die Löslichkeit ist, und sie läfst sich aus der Löslichkeit genau berechnen. Die Bildungsenergie aller Salze in Lösungen äquivalenter Concentration ist also rein additiv. Die Bildungsenergie der festen Salze ist es nicht, sie unterscheidet sich aber von jener durch eine Gröfse, die sich aus der Löslichkeit berechnen läfst. Umgekehrt kann man auch die Löslichkeit aus dem Unterschied der Bildungsenergie des festen Salzes und der Summe der Zersetzungsspannungen der Ionen berechnen.

Die Bildungswärme eines Salzes ist, wie erwähnt, kein genaues Mafs der freien Bildungsenergie, und man darf deshalb keine genauen Werthe für die Löslichkeit erwarten, wenn man diese mit Hülfe der Bildungswärmen berechnet. Immerhin giebt die bei Fluoriden, Chloriden, Bromiden, Jodiden, Hydroxyden und Sulfiden durchgeführte Berechnung wenigstens der Gröfsenordnung nach eine Uebereinstimmung mit der Beobachtung. Abweichungen um das Vier- bis Fünffache sind nicht selten. Sie fallen aber weniger inbetracht, wenn man berücksichtigt, dafs die Löslichkeiten der Salze sich von einander bis um das 10^{18}fache unterscheiden.

Die Bildungsenergien lassen sich allerdings nicht direct aus der Zusammensetzung herechnen. Ihr allgemeiner Gang aher ist etwa derselhe, wie der der Zersetzungsspannungen der Bestandtheile. Nur nehmen hei steigenden Zersetzungsspannungen die Bildungsenergien znerst langsamer und von einem gewissen Werthe an schneller zu als jene. Es erkläreu sich aus diesem in zahlreichen Reihen von Salzen wiederkehrenden Gange der Bildungswärmen zwei empirische Regeln für die Löslichkeit von Salzen, Basen und Säuren. Bei verschiedenen Salzen desselhen Metalls ist die Löslichkeit um so grölser, je grölser die Tendenz des Säurerestes ist, aus dem elektrisch neutralen in den Ioueuzustand überzugehen. Bei verschiedenen Salzen derselbeu Säure ist die Löslichkeit um so grölser, je grölser die Tendenz des Metalls ist, aus dem elektrisch neutralen in den Ionenzustand überzugehen. Beide Regeln werden durch zahlreiche Beispiele helegt, sie kehren sich um, wenn die Löslichkeit einen gewissen Werth übersteigt. Auch diese Umkehrung steht mit dem Gang der Bildungswärmen im hesten Einklang. Bdl.

É. Dupont: Einige Worte über die Evolution. (Bulletin de l'Académie royale de Belgique. 1898, Ser. 3, T. XXXVI, p. 601.)

Der Rede, welche der Director der belgischen Akademie der Wissenschaften, Herr Dupont, in der öffentlichen Sitzung vom 16. Decemher gehalten, siud die nachstehenden Ausführungen über die wohl allseitig anerkannte Bedeutnng der Migration für die Entwickelnngslehre entnommen, welchen eine längere Betrachtung über die Evolutionstheorie vorangegangen.

Ich will nun die Resnltate meiner eigenen Studien und Untersuchungen über das Prohlem auseinandersetzeu, iudem ich es vou der Seite, die mir zugänglich ist, in Angriff zu nehmen suche. Ich werde zunächst einige Betrachtungen über den Grundplan der Constitution der Lehewesen gebeu, daun Beobachtungen über die stratigraphische Entwickelung des Lehens und die Lösuug, welche sich aus ihnen zu ergehen scheiut, endlich eine summarische Untersuchung der Umgestaltungen der Erde unter der Hand des Menschen.

Schon lange ist es festgestellt, dafs die uuorganischen Wesen, die Mineralien, überall denselhen chemischen und krystallographischen Gesetzen unterworfen sind. Man kennt keine Miueralspecies, deren Zusammensetzung nicht den in unseren Laboratorien entdeckten Verhindungsgesetzen folgte, und deren Krystallisation nicht den Symmetriegesetzen eines der Systeme unterläge, in welche man die Krystalle geordnet hat. Ist dies für die Erdkugel der Fall, so müsseu wir weiter erwähnen, dafs es auch für die Meteoriten gilt, diese Bruchstücke kosmischen Stoffes, welche zu nns gelangen, so dafs dies Princip über die Grenzen unserer Erde hinaus verallgemeinert werden darf. Und wie im Raume, so gilt diese Erscheinung auch in der Zeit. Mögen wir die Minerale der ältesten Gesteine, so z. B. der verschiedenen krystallinischeu Schiefer betrachten, oder nehmen wir sie aus der Reihe der Erdschichten, welche in der Vergangenheit die Erdrinde aufbauen halfen, eruptive Gehirgsarten, oder solche der Secundärformation, sedimentäre oder andere, mögen sie durch Metamorphosen beeinflufst seiu oder nicht, stets zeigeu sie dieselbe Erscheinung: sie sind gebildet nach denselhen chemischen und krystallographischen Gesetzen.

Was aher heobachteu wir hezüglich der Materie, die einst unter dem Einflufs des Lebens gestanden, oder welche einst das Lehen beseelt hat? Wir sehen die Wesen sich in zwei grofse Kategorien grnppiren, die man das Thierreich und das Pflanzenreich genannt hat, uud welche den zwei wichtigen, entgegengesetzten Functionen in der Natur entsprechen. Wenig hat es zu hedenten, dafs sie in ihren unteren Gliedern zuweilen Berührungen zeigen, welche es nicht möglich machen, sie sicher zu vertheilen und zu entscheiden, oh sie mehr Thiere als Pflanzen sind. Dieses Fehlen einer scharfen Grenzlinie kann uns nicht in Erstaunen setzen, da dasselbe Element, die Zelle, sich ebenso an der Basis des Pflanzenreichs wie des Thierreiches hefindet. Vielleicht könute hieraus die Annahme ahgeleitet werden, dafs der Ausgangspunkt der organisirten Wesen ein einheitlicher gewesen und dafs die heiden Reiche nur zwei gesonderte Differenzirungen darstellen. Aber die uns vorliegende Thatsache ist zunächst die, dafs man bisher auf der Erde kein Lebewesen gefnnden, das nicht seine Stelle in einem der beiden Reiche einnehmen könnte, sodann dafs diese für den Raum festgestellte Thatsache auch Geltung hat für die Wesen, welche im Verlaufe der Zeiten durch das Leben gegangen sind. Weder in der Zeit noch im Raume zeigen sich Spuren eines dritten orgauischen Reiches.

Die Lehewesen sind Pflanzen oder Thiere; sie sind in ihrer überwiegenden Majorität nach einem dieser Organisationspläne gebildet und niemals nach einem anderen. Aufser einigen einzelligen Orgauismen, deren Klassificirung vorläufig oder definitiv zweifelhaft bleibt, ist jedes Wesen der Erde, das lehend ist oder war, hervorgegangen aus der einen oder der anderen dieser heideu Constitutionen, stets mit denselheu anatomischen Gesetzen und folglich auch mit denselhen physiologischen Gesetzen ....

Ich will uicht so verwegen sein, den Grund dieser staunenswerthen Beschränkung der Zahl (der Bildungspläne) enthüllen zu wollen. Aber es scheint mir, dafs sie sofort eine zweifache Ueberlegung veranlafst. Zunächst kanu man hierin ein neues Zeichen von der Unwandelharkeit der Naturgesetze sehen, und bei einem so bedentungsvollen Thema kann man die Daten nicht zu viel anhäufen. Dann kann man in dem Satze, dafs die organisirten Wesen, soweit wir die Spuren ihres Lebens wieder auffinden, nur dieselben beideu Grundpläne geliefert haben, ein wenn auch nicht neues, so doch verstärktes Argnment finden zu gunsten der Descendenztheorie; denn da dieselhe zweifache Organisationsbasis stets zur Bildung der Thiere oder der Pflanzen gedient hat, kommt man

dazu, um so leichter bei den Repräsentanten dieser beiden Gruppen von Wesen directe Abstammungsbande zu erkennen.

Doch wir müssen dieses Feld allgemeiner Betrachtungen verlassen und directer einige Seiten des Entwickelungsproblems präcis behandeln.

Prüft man in Sammlungen oder in Lehrbüchern die umfangreichen Ansammlungen von Fossilien, die nach ihrem Alter geordnet sind und aus verschiedenen Regionen der Erde stammen, so kommt man zu dem Schlufs, dafs die geologische Entwickelung des Lebens als Grundmechanismus die Erscheinung der Abstammung zeigt. Gleichwohl entziehen sich die Uebergänge von den einen zu den anderen Arten-Typen, welche die nothwendige Consequenz derselben sein würden, immer mehr unseren directen stratigraphischen Untersuchungen. Man mufs sich daher die Frage vorlegen, ob diese sich widersprechenden Beobachtungen nicht das Eingreifen irgend einer störenden Erscheinung ausdrücken, welche das Problem complicirt und die reine, einfache Feststellung der Umwandlungen uns ferurückt.

Offenbar mufste das Studium der Erdschichten hierzu Stellung nehmen. Es handelte sich darum, den Gang des Lebens in einer Gesammtheit von Schichten einer Gegend zu verfolgen, die dick genug sind, damit die Faunen mehrere male die Species gewechselt haben können. Hierbei war notbwendig, dafs diese Anhäufung von Schichten eine solche Gleichmäfsigkeit zeigte, dafs die Bedingungen der successiven Ablagerungen sich wenig geändert haben, oder vielmehr, wenn sie sich verändert hätten, dafs man die Natur der Aenderungen genau angeben könnte. Wenn man diese Vorbedingungen angetroffen, mufste man geduldig und peinlich in allen Niveaus dieser Gesammtheit zahlreiche Lager von Fossilien auffinden und ausgraben, um sich in die Lage zu versetzen, zu bestimmen, nach welchen Regeln die Umwandlungen der Arten vor sich gegangen sind. Ein grofser Theil unserer primären Erdschichten bietet sich interessanterweise in der gewaltigen Anhäufung von 5000 bis 6000 m für diese Untersuchung dar.

Zunächst haben wir die grofse marine Schichtenfolge, die das untere Devon beschliefst und gewöhnlich Coblenzien genannt wird. Die Schätzungen stimmen darin überein, ihr an der Nordgrenze der Ardennen die staunenswerthe Dicke von fast 3 km zuzuschreiben. Wir haben hier eine mehrmalige Folge von Schiefer- und Sandsteinablagerungen von offenbar continentaler Herkunft, wo kein Zeichen zur Annahme sedimentärer Unterbrechungen Anlafs giebt. Alles zeigt sich hier wie eine continuirliche Folge, die sich längs einer Küste unter absolut gleichmäfsigen Bedingungen gebildet hat, nur herrscht in manchen Niveaus der Sandstein, in anderen der Schiefer vor. Nirgends verrathen sich durch discordante Schichtung starke Bewegungen des Bodens weder zwischen den Denudationsschichten, die durch andere Küstenverhältnisse hervorgebracht waren, noch zwischen den wahren Conglomeraten, welche wichtige Aenderungen in der Zufuhr der Sedimente andeuten, noch zwischen den Kalkfelsen, welche Aenderungen im Meeresregim markiren. Auch fossilienhaltige Schichten, selbst reichlich Versteinerungen führende, fehlen nicht, und die Fossilien sind hier gewöhnlich gut erhalten.

Man findet nun in der Verticalen dieser ungeheuren Schichtenanhäufung folgende paläontologische Thatsachen: Die Arten erscheinen oder verschwinden bald in einem Niveau, bald in einem anderen in verschiedener numerischer Entwickelung, gewöhnlich gruppenweise, zuweilen isolirt, und haben verschiedene Dauer gehabt. Die einen charakterisiren geringe Theile der Gesammtheit, andere erstrecken sich über eine lange Reihe von Ablagerungen, wieder andere durchsetzen die ganze Schichtfolge. Die Erscheinung geht gewissermafsen staffelförmig vor sich. Aber die Species erscheinen und verschwinden, ohne dafs etwas an Ort und Stelle andeutet, von welchen Vorfahren sie herkommen, noch welche Nachkommen sie zurückgelassen haben. Während ihrer Dauer haben sie ihre Eigencharaktere behalten und haben keine Umwandlungen erfahren, welche in irgend einem Grade den Uebergang von der einen zur anderen Art festzustellen gestatten.

Die Erdschichten, welche das Coblenzien überlagern, zeigen die Erscheinung unter einem etwas anderen Bilde; denn auch die Zusammensetzung der Ablagerungen erfährt hier grofse Veränderungen. Ablagerungen von Sandsteinen und Schiefern treten zwar noch auf, aber vorherrschend sind die Kalkanhäufungen. Drei grofse, successive Devon-Etagen schliefsen gewaltige Massen von Kalk ein, von denen eine allein eine Mächtigkeit von 700 m hat. Diese Kalkfelsen, deren Bestandtheile nicht von Continenten herbeigeschleppt, sondern von Organismen abgeschieden wurden, charakterisiren Zustände, die dem Meeres-Medium sehr eigenthümlich sind; sie stammen von Korallen, Crinoiden, Foraminiferen oder von Detritus. Unter den Korallenkalken sind die einen ebenso wie die Thon- und Quarzschichten sedimentirte Gesteine, die anderen sind wirkliche Korallenriffe, die wie in unseren Tagen sich in Inselanhäufungen gebildet haben und zu ihrer Bildung fest bestimmte Bedingungen der Klarheit, der Tiefe und der Temperatur des Wassers verlangt haben. Grofse Veränderungen des Mediums vollzogen sich in demselben Meere während der zweiten Devon- und der Dinantien-Periode. Andererseits läfst, mehr noch als die grofse Zahl von Kilometern der Schlamm- und Sand-Ablagerungen des Coblenzien, die Anhäufung der organischen Reste, welche diese mächtigen, successiven Kalkmassen bilden, die ungeheure Zeit ahnen, welche diese Perioden umfafst haben. Das Beobachtungsfeld ist an sich, und im Gegensatz zu dem voraugehenden, hier dem Studium des Ganges der Lebensthätigkeit noch viel günstiger.

In erster Reihe bemerken wir häufigere und ausgesprochenere Modificationen in den Faunen, häufigere Coincidenzen in dem gleichzeitigen Auftreten und

Verschwinden der Arten. Mehrere male ist es nahe daran, dafs fast ihre Gesammtheit eine Erneuerung erfährt. Zweitens finden wir trotzdem ebensowenig eine Umbilduug der Arten in einauder, jenen allmäligen Uebergang, der ihre directe Abstammung bezeugen würde. Die Species tritt mit ihren scharfen Charakteren und oft zahllosen Repräsentanten neu auf, wie wenn sie an Ort nnd Stelle geboren und gestorben wäre ohne Vorfahren und obne Nachkommen. Plötzliches Auftreten für sehr ungleiche Dauer, mehr oder weniger vorzeitiges, aber nicht weniger plötzliches Verschwinden, gewöhnlich bei den einen uud anderen coincidirend, bei einigen das Durchsetzeu enormer Dicken, welches viele ephemere Existenzen überlebt: so zeigt uns die eingehende Untersuchuug den Gang des Lebens im Verlaufe der unmefsbaren Zeiträume, welche diese kolossalen Schichtenanhäufungen dem Geiste vorführen. Das Auftreten nnd Verschwinden ist ein brutales; weder die Zeit noch das Medium zeigen uus, auch nur in einem directeu Beispiele, das organische Modell auf dem Wege continuirlicher Umwandlung.

Ich habe mich an die Leuchten unter den Geologen gewandt, die sich dem Studium unserer anderen Terrains marinen Ursprungs gewidmet haben, nnd habe sie gefragt, ob die Thatsachen, die sie beobachtet haben, nicht auf dieselben paläontologischen Resultate hinauskommen. Sie haben mir geantwortet, dafs factisch die Erscheinung sich unter diesem Gesichtspunkte ihren Augen dargestellt hat.

Ist dies übrigens nicht auch das, was alle Gebirgsarten feststellen liefsen, in denen detaillirte Untersuchungen in genügendem Mafsstabe stattgefunden haben? Erhält man nicht auch dieselben Daten für die Genera nnd die anderen taxonomischen Gruppen der beiden Reiche? In der That, dies sind schon lange bekannte Vorstellungen. Die stratigraphische Paläontologie wiederholt sie znm Ueberdrufs.

Gleichwohl bestehe ich hier daranf, ich erinnere an sie und ich bestätige sie durch 40jährige Untersuchungeu, weil sie einer der wichtigsteu Punkte der Entwickelung des Lebens in der Vergangenheit sind, weil sie durch ihre Constanz ausdrücken, wie die Vertheilung der Lebewesen in den Erdschichten jeder Gegend erfolgt ist und weil endlich, wenn die Genealogie eine wirkliche Thatsache ist, sie die Ursache, welche die Wirkung des Umgestaltungsphänomens verhüllt hat, mit den Händen greifbar macht. Bei den stratigraphischen Untersuchungen einer Gegend entgeht uns aber — wie man mit Recht sagen kann — die Reihenfolge in directer Abstammungslinie vollständig . . . .

Verfolgen wir unsere Betrachtungen über die biologischen Daten weiter, so haben wir zwei Gruppen von Thatsachen, die sich unserer ernsten Beachtung darbieten: Die Species werden nicht immer durch identische Formen repräsentirt. Sie bieten eine Vereinigung von constanten nnd von veränderlichen Charakteren. Bald sind die ersteren überwiegend und dann scheint die Art fast stabil, selbst durch dicke Erdschichten hindurch; bald werden die variableu Charaktere wichtiger; wenn sie sich fixiren, werden sie erblich und erzeugen Varietäten und Rassen, und wenn sie besonders unregelmäfsig die Individuen beeinflussen, erzeugen sie nur das, was man Variationen nennt. Indem die Species ihren Art-Typus behalten nnd infolgedessen ihre Hauptcharaktere, variiren sie also in verschiedener Weise und können dies selbst innerhalb ziemlich weiter Grenzen thun. Aber diese Umwandlungen secundärer Ordnung haben gewöhnlich als wesentliches Charakteristicum, dafs sie die Uebergänge ihrer Differenzirungen zeigen, d. h. das, was gerade in den Schichtungen derselben Gegend von Art zu Art fehlt. Wir constatiren so an Ort nnd Stelle einen ersten Hülfsfactor im Leben der Species: Die Art ist keine absolut unveränderliche Wesenheit, sie modificirt sich, aber gestaltet sich nicht um; sie erleidet einen Anfang der Umwandlung, ohne dafs man denselben weiter verfolgen kann.

Daneben zeigt sich ein anderer viel versteckterer und nicht weniger wichtiger Factor. Man kann hier und da erkennen, dafs Arten, die an einer Stelle gleichzeitig mit dem Eintreten von Veränderungen in der Beschaffenheit der Ablagerung nnd somit in den Bedingungen des Mediums vernichtet worden, für einige Zeit in einer höheren Ablagerung, die analog ist derjenigen ihrer ersten Existenzperiode, wieder erscheinen. Diese Beobachtung läfst an eine seitliche Verschiebung der Arten denken und führt in die Discussiou die wahrscheinlich entscheidenden Wanderungen ein. Denn, dafs Gruppen von Individuen, Arten, Gattungen, Familieu, Ordnungen im Laufe der Zeiten erloschen sind, weil sie in den Umständen ihrer Umgebung nicht mehr ihre Lebensbedingungen zu finden fortfuhren, ist eine allgemein anerkannte und nicht bestreitbare Thatsache. Aber es ist nicht minder sicher — nnd wir werden dafür treffende Beispiele anführen —, dafs dieselbe Wirkung des Mediums nicht immer totale Vernichtung herbeigeführt, sondern oft nur locale und regionale. Ferner ist es nicht minder sicher — nnd wir werden auch hierfür Beispiele anführen —, dafs Arten ihre Aufenthaltsorte erweitert nnd dafs sie sogar ihr Vaterland gewechselt haben.

Der Verlauf des Lebens in den Schichten einer Gegend, der sich wesentlich in dem wiederholten plötzlichen Auftreten und Verschwinden der Arten zeigt, findet eine sehr befriedigende Erklärung in dem Eingreifen geographischer Aenderungen, von räumlichen Verschiebungen. So nimmt das Auftreten einer Species-Form die Bedeutung einer Ankunft, einer Einwanderuug, ihr Verschwinden oft die einer Abreise, oder richtiger eines localen Erlöschens an.

Bei diesem Punkte unserer Betrachtung angelangt, sehen wir den Weg sich öffnen, auf dem man das Descendenzproblem sicher weiter führen kann.

Da die Arten imstande sind, ihre Heimath zu wechseln, nnd da sie nicht minder selbst an Ort nnd Stelle mehr oder weniger schnellen Variationen unterworfen sich zeigen, kann man mit Recht fragen,

ob sie, nach ihrem Organisationsplane zu variiren fortfahrend, im Verlaufe dieser Wechsel ihrer Wohnorte und der Medien nicht auch ihre Charaktere, die in der früheren Heimath constant blieben, in den neuen Wohnorten veränderlich werden sahen. So können die Species von Variation zu Variation und von Verschiebungen zu Verschiebungen zu den ausgedehnten Umwandlungen kommen, welche die Evolutionstheorie voraussieht: die Arten haben ihren ersten Aufenthaltsort nur verlassen, um später vollkommen differenzirt wiederzukehren und zwar im Zustande von besonderen Arten oder von Species-Formen, die mit ihren Vorfahren nur Gattungsverwandtschaften behalten, oder von Gattungen, die eine neue Familie geworden, u. s. f. Dies ist mit einem Worte die unbeschränkte Continuität der Vorfahrenreihen.

Sicherlich mufsten diese Combinationen, die sich in der Länge der Zeit ins unendliche vermannigfachen konnten, das Aussehen unserer fossilen Welt in ihren Grundelementen hervorbringen: directe Abstammungen, successive Differenzirungen, welche der jetzigen Welt zustreben, aber von Stufe zu Stufe nicht erfafsbar sind. Nach diesen Vorstellungen mufsten also die genealogischen Beziehungen sich dem Stratigraphen durch die geographischen Veränderungen verbergen; die specifische Entwickelung mufste sich bei der methodischen Erforschung eines Beckens der directen Wahrnehmung entziehen, weil sie sich fortgesetzt hat in verschiedenen, mannigfachen, wahrscheinlich entlegenen Gegenden, wo man noch nicht Schritt für Schritt die Abstammung hat verfolgen können.

Dies ist die Lösung, welche für das Problem gegeben werden kann.

Es genügt zu sagen, dafs, wenn sie der Wirklichkeit entspricht, der berühmte Verfasser der „Entstehung der Arten“ vor 40 Jahren bezüglich des Einwandes, dafs die Uebergänge zwischen den Arten fehlen, mit Recht auf das Ungenügende der Materialien hingewiesen. Diese Berufung wäre noch heute ebenso berechtigt, denn bei einer solchen Unsumme von Complicationen erfordert das Problem neue, so umfassende Untersuchuugsreihen, dafs wir die Lösung in unserer Epoche nicht sicher erwarteu dürften.

Wir wollen uns übrigens darüber noch ein Urtheil bilden, indem wir ein anderes Untersuchungsgebiet in Angriff uehmen. (Schlufs folgt.)

Chr. Jensen: Beiträge zur Photometrie des Himmels. Inaugural-Dissertation. 106 S. (Kiel 1898.)

Die Vertheilung der Helligkeit am Himmelsgewölbe, sowie die Reflexion und Absorption der Sonnenstrahlen in der Atmosphäre sind erst in neuester Zeit gründlicher studirt worden und über die Helligkeit des gesammten diffusen Tageslichtes sind zuerst in Kiel von Herrn L. Weber fortgesetzte, regelmäfsige Beobachtungen angestellt. Hingegen ist über die Polarisation der Atmosphäre seit ihrer Entdeckung durch Arago im Jahre 1811 eine grofse Zahl eingehender Untersuchungen ausgeführt, über welche der Verf. in dem ersten Abschnitte seiner Arbeit eingehend Bericht erstattet. Nachdem die Untersuchungen von Arago, Brewster, Biot, Babinet, Clausius, Rubenson, Tyndall und einer Reihe Anderer im Zusammenhange eingehend beschrieben sind, geht Verf. zur Darstellung seiner eigenen Beobachtungen, die er vom Sommer 1894 bis zum Herbst 1896, wenn auch nicht regelmäfsig, ausgeführt hat.

Die Beobachtungen beschränkten sich auf die Untersuchung der Polarisation des Zeniths und auf Helligkeitsmessungen; benutzt wurden die Weberschen Apparate, welche gesonderte Messungen des rothen und des grünen Lichtes gestatteten. Die Gesammtheit der gefundenen Zahlen ergab, dafs die relative Gröfse der Polarisation im Zenith in erster Linie von dem Stande der Sonne abhängig ist, dafs aber auch andere Factoren mafsgebend sind. Aus der Zusammenstellung der Beobachtungen nach der Sonnenhöhe, der Tages- und Jahreszeit, und aus der Discussion der Beobachtungen gelangt der Verf. zu nachstehenden Resultaten:

1. Es hat sich gezeigt, dafs der tägliche Gang der Polarisation im Zenith in erster Linie durch die Sonnenhöhe bedingt ist, und zwar wurde eine Beziehung gefunden, die durch eine Curve darstellbar war, welche einen fast geradlinigen Anstieg der Polarisation von etwa 54° bis auf nahezu — 2° Sonnenhöhe zeigt, worauf ein Abfall eintritt. 2. Vergleicht mau die im Juli, die im September und die während sämmtlicher Monate des Jahres beobachteten und nach Tageszeiten zusammengefafsten Polarisationswerthe mit der eben genannten Curve, so ergeben die gegen die „Normalhöhencurve“ genommenen Differenzen einen von der Sonnenhöhe befreiten, ausgeprägten Tagesverlauf, dessen Schwankung im Juli am stärksten ausgesprochen war. Die sich bei sämmtlichen Curven in den Mittagsstunden relativ schwach zeigende Polarisation scheint in nächster Beziehung zu einem um diese Zeit vorhandenen Bewölkungsmaximum zu stehen. Am späteu Nachmittage geht die Polarisation im Zenith wieder zurück. 3. Die analog durchgeführte Vergleichuug der nach Jahreszeiten angeordneten Polarisationswerthe mit der Normalhöhencurve macht es wahrscheinlich, dafs die Polarisation im Sommer relativ gering, im Winter relativ grofs ist. 4. Es fand sich bestätigt, dafs Nebel, Rauch und Wolken, indem sie die Polarisationsgröfse herabdrücken, äufserst störend auf den regelmäfsigen Gang des Phänomens einwirken. 5. Für rothe und für grüne Strahlen wurde die Beziehung zwischen der Helligkeit im Zenith und der Sonnenhöhe (und zwar zwischen den Höhen — 8° und 45°) durch Curven festgestellt.

K. Schreber: Die absolute Temperatur. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXIV, S. 164.)

F. Auerbach: Bemerkungen über die absolute Temperatur. (Ebenda, Bd. LXIV, S. 754.)

K. Schreber: Die absolute Temperatur. (Ebenda, Bd. LXVI, S. 648.)

Die Messuug der Temperatur enthält stets eine Reihe von Voraussetzungen, deren man sich nicht immer bewufst wird. Deshalb ist es von dem Verf. ganz verdienstlich, hierauf hingewiesen und eine neue Temperaturscala hinzugefügt zu haben, der er die Bezeichnung „absolut“ zuerkennt, „weil ihre Definition von einem bestimmten Stoff frei ist“.

Zur Messung der Temperatur hat man stets die Zustandsänderungen eines Stoffes benutzt und erstere von letzteren in irgend einer Weise abhängig gemacht. Besonders setzt man dieselbe proportional der Druckvermehrnng eines Gases und bezeichnet eine derartige Temperaturscala als Galileische Scala.

Also: $t = \frac{p - p_0}{\alpha\, p_0}$, wo p_0 der Druck bei schmelzendem Schnee, p derjenige bei der Temperatur t, α der Spannungscoëfficient des Gases bedeuten. Mit demselben Rechte, wie man die Temperatur den Aenderungen des Mefskörpers arithmetisch zuordnet, kann man dieselbe auch von einer Exponentialfunction abhängen lassen und setzen:

$$p \cdot v = p_a\, v_a\, e^{\alpha(t - t_a)},$$

wo p und v Druck und Volumen bei der Temperatur t, pa und va bei der Temperatur ta bedeuten. Dies geschieht bei der Daltonschen Scala. Einen Vorzug besitzt dieselbe vor der Galileischen, dafs durch Verschiebung des Nullpunktes nach oben oder unten, also durch eine andere Wahl des festen Punktes, die Temperaturgrade ungeändert bleiben, während sie bei der Galileischen Scala Aenderungen erfahren.

Eine weitere Scala hat Lord Kelvin aus thermodynamischen Betrachtungen abgeleitet, indem er den Carnotschen Satz benutzt. Lord Kelvin hat dann später diese Scala in Verbindung gebracht mit der Galileischen und daraus die bisher als absolut bezeichnete Scala abgeleitet.

Herr Schreber stellt nun dieselben Betrachtungen in Zusammenhang mit der Daltonschen Scala an, so dafs er die folgende Definition der Temperatur giebt: Die Differenz der Temperaturen zweier Körper, zwischen denen ein umkehrbarer Kreisprocefs stattfindet, bei welchem vom wärmeren Körper die Wärmemenge Q_1 aufgenommen und dem kälteren die Wärmemenge Q_2 abgegeben wird, ist gegeben durch die Gleichung:

$$t_1 - t_2 = \frac{1}{log\, 2}\, log\, \frac{Q_1}{Q_2}.$$

Die nach dieser Scala gemessenen Temperaturen sind nun unabhängig von der Natur irgend eines speciellen Stoffes und sollen deshalb die Bezeichnung „absolute Scala“ allein verdienen.

An diese Definition hat sich eine Discussion mit Herrn Auerbach angeschlossen, in welcher Letzterer die Ausschliefslichkeit dieser Bezeichnung bestreitet, während Herr Schreber dieselbe aufrecht erhält.

A. Oberbeck.

Leo Grunmach: Experimentelle Bestimmung der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten und geschmolzenen Metallen durch Messung der Wellenlänge von Oberflächenwellen. (Verhandlungen der deutschen physikalischen Gesellschaft. 1899, Jahrg. I, S. 13.)

Für die Oberflächenspannung der Flüssigkeiten hatte William Thomson eine Beziehung zur Dichte, zur Anzahl ihrer Molecularschwingungen und zu deren Wellenlänge theoretisch gefunden, und Matthiessen hat später diese Beziehung experimentell bestätigen können. Er tauchte eine in einem festen Stativ gelagerte Stimmgabel von hoher Schwingungszahl mit den an ihren beiden Zinken angeklebten, feinen Stiften in ein weites, mit Flüssigkeit gefülltes Gefäfs etwa 1 bis 2 mm tief und brachte sie zum Tönen; es entstanden dann auf der Oberfläche um die Spitzen als Centren zwei fortschreitende Kreiswellensysteme und zwischen den Spitzen stehende Interferenzwellen, deren Wellenlänge gemessen werden konnte. Die Art, wie die Stifte an den Stimmgabeln befestigt waren und wie die Wellenlängen gemessen wurden, boten aber noch so viel Unsicherheiten, dafs die gewonnenen Oberflächenspannungen zu grofse Fehler enthalten konnten; Herr Grunmach hat diese bei seinen Messungen möglichst auszuschliefsen gesucht.

Er benutzte eine Stimmgabel, in deren Zinken die genau gleichen Stahlspitzen fest eingeschraubt waren; sie war in einem soliden Stativ unverrückbar befestigt und wurde durch Anschlagen mit einem Korkhammer erregt; ihre Schwingungszahl war in der physikalisch-technischen Reichsanstalt genau ermittelt. Die Messung der Wellenlänge erfolgte mit einem Ablesemikroskop, in dessen Gesichtsfeld ein von der Flüssigkeitsoberfläche reflectirtes Bild eines mit einer elektrischen Glühlampe beleuchteten Spaltes fiel. Der Untersuchung unterworfen wurden bisher Quecksilber, das im Vacuum destillirt war, Wasser, das kurz vor den Versuchen destillirt war, absoluter Alkohol, Zuckerlösungen verschiedener Concentration, russisches Leuchtöl und amerikanisches Mineralöl. Für diese Flüssigkeiten wurden bei der Temperatur 18° C. folgende Werthe der Oberflächenspannung in Grammcentimeter erhalten: Quecksilber 0,400; Wasser 0,075; absoluter Alkohol 0,027; russisches Leuchtöl 0,031; amerikanisches Mineralöl 0,030; 19 proc. Zuckerlösung 0,067; 30 proc. Zuckerlösung 0,063. Diese Werthe, welche vielleicht noch eine kleine Correctur erhalten können, zeigen eine gute Uebereinstimmung mit Werthen, welche aus ausgedehnten Steighöhenbeobachtungen erhalten waren. Der Werth für Quecksilber war erhalten mit einer nach der Destillation einen Tag lang in verschlossener Flasche aufbewahrten Masse in einer Porzellanschale und in einer zur Erde abgeleiteten, eisernen Schale; war das Quecksilber, gegen Staub und Verunreinigung geschützt, längere Zeit mit der Luft in Berührung, so sank der Werth der Oberflächenspannung allmälig von 0,40 auf 0,34.

Weiter hat Herr Grunmach die Oberflächenwellenmethode angewandt zur Bestimmung der Capillarconstanten von schmelzenden und geschmolzenen Metallen. Zur Vermeidung der Oxydation der geschmolzenen Metalle wurde über der zu beobachtenden Oberfläche eine Stickstoff- oder Kohlensäureatmosphäre hergestellt, und Störungen durch fremde Erschütterungen dadurch ferngehalten, dafs das Erhitzungsgefäfs und das Stimmgabelstativ unabhängig von einander auf dem Pfeiler aufgestellt wurden. Das Erhitzungsgefäfs bestand aus zwei concentrischen Eisenschalen, von denen die äufsere zum Schmelzen des Metalls diente, das dann durch eine runde, absolut rein gehaltene Oeffnung im Boden der inneren in diese eindrang und eine vollkommen spiegelnde Oberfläche darbot. Die durch die schwingende Stimmgabel im geschmolzenen Metalle, wie in den oben erwähnten Flüssigkeiten entstehenden, sehr scharfen Wellen blieben jedoch nur sehr kurze Zeit bestehen, so dafs ihre Messung an Photographien, die von diesen Wellen sehr gut genommen werden konnten, ausgeführt werden mufste.

Die chemisch reinen Metalle und die vom Verf. selbst hergestellten Legirungen ergaben folgende Werthe der Oberflächenspannung in Grammcentimeter: Woodsche Legirung (145° C.) 0,315; Rosesche Legirung (145° C.) 0,350; Lipowitzsche Legirung (160° C.) 0,334; Zinn-Bleilegirung (215° C.) 0,394; Zinn (240° C.) 0,359; Blei (335° C.) 0,482. Für Zinn und Blei lagen ältere Versuche von Quincke und von Siedentopf (Rdsch. 1897, XII, 291) vor, welche für Zinn 0,598 bezw. 0,624 und für Blei 0,457 bezw. 0,519 ergeben hatten. Während also die Werthe für Blei ziemliche Uebereinstimmung zeigen, weichen die für Zinn beträchtlich von einander ab.

Endlich hat Verf. noch eine Anzahl von Versuchen über die Oberflächenwellen der Metalle unter hochsiedenden, durchsichtigen Flüssigkeiten und von Quecksilber unter reinem absolutem Alkohol bei tiefen Temperaturen ausgeführt, und konnte die Oberflächenwellen sicher bis zur Erstarrung der Metalle messend verfolgen.

Auguste u. Louis Lumière: Einflufs sehr niedriger Temperaturen auf die Phosphorescenz. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 549.)

Ohne von der früheren Publication des Herrn Dewar (Rdsch. 1895, X, 125) Kenntnifs zu besitzen, haben die Verff. jüngst über das Leuchten phosphorescirender Körper bei sehr niedrigen Temperaturen Versuche angestellt, welche sie nun publicirten, da für die Schwächung der photographischen Empfindlichkeit und das Unterdrücken der Phosphorescenz von Dewar keine weiteren Grenzbestimmungen gemacht waren und diese Lücken einer Ergänzung bedurften.

Sowohl Dewar als die Verff. haben beobachtet, dafs phosphorescirende, vorher durch Licht erregte Körper augenblicklich ihre Fähigkeit zu leuchten verlieren, wenn man sie in flüssige Luft taucht und dafs sie so lange dunkel bleiben, als ihre Temperatur auf —191° erhalten wird, hingegen ihre Phosphorescenz wieder aufnehmen, wenn man sie erwärmt. Die Grenztemperatur, bei welcher

die Phosphorescenz suspendirt wird, haben die Herren Lumière an stark phosphorescirenden Proben von Schwefelcalcium und Schwefelzink untersucht, die zwei Minuten lang durch elektrisches Bogenlicht erregt worden waren. Durch thermoelektrische Messungen während der Abkühlung der phosphorescirenden Körper mittels flüssiger Luft fanden sie, dafs die Schwächung des von den Sulfüren ausgestrahlten Lichtes zwischen — 20° und — 30° beginnt, und dafs das Leuchten zwischen — 45° und — 55° vollständig verschwindet. War die Erregung durch Magnesiumlicht erzeugt, so wurde die Phosphorescenz erst zwischen — 70° und — 90° gänzlich aufgehoben. Endlich wenn diese Körper, während sie in flüssiger Luft waren, durch Magnesiumlicht erregt wurden, in welchem Falle die Phosphorescenz beim Erwärmen ihre höchste Stärke entwickelte, so begann das Phosphoresciren, sowie die Temperatur zu steigen anfing. Man bemerkte bereits ein schwaches Leuchten bei — 180° und das Leuchten nahm mit steigender Temperatur schnell zu.

Andere Leuchtkörper, Sulfüre von Barium, Strontium, Calcium und Zink, die weniger phosphorescirend sind, als die vorstehenden, erloschen leichter, bei einigen war das Leuchtvermögen schon zwischen — 10° und — 20° vollkommen suspendirt. Hieraus ersieht man, dafs die niedrigste Temperatur, die nothwendig ist, um die vollkommene Suspension der Phosphorescenz herbeizuführen, um so niedriger ist, je heller die ursprüngliche Phosphorescenz, gleichgültig, aus welcher Ursache die Anfangsintensität stammt. In allen beobachteten Fällen erfolgte das Auslöschen zwischen — 10° und — 190°.

Die Phosphorescenz, die man erhält, wenn die Belichtung bei etwa — 200° erfolgt, ist unter sonst gleichen Umständen intensiver, wie die bei gewöhnlicher Temperatur erregte. Die belichteten Substanzen behalten nämlich die ganze Energie, die sie aufgespeichert haben, so lange sie in niedriger Temperatur verweilen. Ferner ist bekanntlich die Phosphorescenz am gröfsten im Moment der Erregung und nimmt dann schnell ab, besonders in den ersten Momenten, welche der Erregung folgen. Gewöhnlich entgehen aber diese ersten Momente der Beobachtung; wenn hingegen die Erregung bei — 200° stattgefunden, kann man jedoch nur bei plötzlicher Erwärmung die Phosphorescenz in einer Intensität wahrnehmen, die man sonst nicht erhalten kann.

Die Suspension der Phosphorescenz durch die Kälte gestattet auch ein bequemeres Untersuchen der Körper, die nur kurze Zeit leuchten. Belichtet man nun solche Körper (Uransalze, Platincyanüre, Glas, Zucker u. s. w.) bei — 191°, so überzeugt man sich, dafs diese Stoffe bei der Erwärmung Licht aussenden, dessen Dauer und Intensität von ihrer Natur abhängt.

Die Verff. haben bei sehr tiefen Temperaturen auch die Wirkung verschiedener Strahlen auf die phosphorescirenden Körper untersucht durch Projiciren eines Spectrums auf ein mit Leuchtsubstanz bestrichenes Papier, das in flüssige Luft getaucht war; beim Erwärmen verliefen die Erscheinungen ganz so wie bei gewöhnlicher Temperatur.

Endlich wurde noch ermittelt, dafs die X-Strahlen die Phosphorescenz in der Nähe von — 200° ebenso erregen können, wie die Lichtstrahlen; die so erregten Körper senden nur Licht aus, wenn man sie erwärmt. Die fluorescirenden Körper leuchten unter der Einwirkung der Röntgenstrahlen in der flüssigen Luft ebenso wie bei gewöhnlicher Temperatur.

Albert Neugschwender: Eine neue Methode, elektrische Wellen nachzuweisen. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXVII, S. 430.)

Die hier beschriebene Methode zum Nachweis elektrischer Wellen ähnelt sehr der Cohärer-Methode. In die Silberschicht eines Spiegelstreifens wird ein schmaler Spalt geritzt und der Spiegel mit einem Galvanometer zusammen in den Stromkreis eines Daniellelementes geschaltet. Der geritzte Spalt hat etwa eine Breite von 0,2 mm, so dafs er den Stromdurchgang gänzlich verhindert. Haucht man nun den Spiegel an, so gestattet die niedergeschlagene, dünne Wasserschicht einem deutlich erkennbaren Strome den Durchgang. Der dabei beobachtete Galvanometerausschlag geht nun in dem Moment zurück, wo der Spiegel [illegible]fen von elektrischen Wellen getroffen wird. Statt [illegible]n Spiegel anzuhauchen, kann man in dessen Nähe einen feuchten Lappen anbringen. Dann geht nach Aufhören der elektrischen Wellen das Galvanometer von selbst wieder prompt auf den alten Stand zurück, so dafs die Vorrichtung den Cohärer an Einfachheit übertrifft (denn dieser mufs durch Erschütterungen in seinen Ruhezustand zurückgeführt werden); an Empfindlichkeit scheint sie ihm kaum nachzustehen.

Eine Aufklärung über die Function des Apparates steht noch aus. Es wirken weder Erschütterungen noch Tonschwingungen, noch Erwärmung, noch statische elektrische Spannungen irgend wie. Bemerkenswerth ist die Schnelligkeit, mit der die Einwirkung einsetzt und zurückgeht. O. B.

K. Knauthe: Der Kreislauf der Gase in unseren Gewässern. (Biol. Centr. 1898, Bd. XVIII, S. 785.)

Derselbe: Zur Kenntnifs des Stoffwechsels der Fische. (Pflügers Archiv für Physiologie. 1898, Bd. LXXIII, S. 490.)

Derselbe: Untersuchungen über Verdauung und Stoffwechsel der Fische. III. Futterausnutzungsversuche. (Zeitschr. f. Fischerei u. deren Hülfswissenschaften. Mitth. d. deutschen Fischerei-Vereins. 1898, S. 139.)

Derselbe: Ueber die Verdauung beim Karpfen. (Fischerei-Zeitung I, Nr. 17.)

In vorliegenden Arbeiten beschäftigt sich Verf. mit der theoretisch wie praktisch gleich wichtigen Frage nach dem Stoffwechsel der Fische. Die erste der genannten Abhandlungen führt an der Hand einer Anzahl von Tabellen den Nachweis, dafs für das Sauerstoffbedürfnifs der Fische die aus der Luft durch Absorption aufgenommene Sauerstoffmenge bei weitem nicht ausreicht, namentlich in den tieferen Wasserschichten und in stagnirenden Wässern. Schon die zahlreichen kleinen Organismen bis zu den Bacterien hinab, welche in solchen Gewässern sich finden, verbrauchen eine weit gröfsere Sauerstoffmenge, als durch Absorption aus der Luft gedeckt werden kann. Als Sauerstoffquelle dienen vor allem die mikroskopischen, grünen Pflanzen, welche namentlich bei hellem Sonnenschein den Sauerstoffgehalt des Wassers zu maximalen Werthen steigern. Hierbei wird oft nicht nur die im Wasser enthaltene, freie Kohlensäure verbraucht, sondern auch ein Theil der an Alkalien gebundenen. Auch bei diffusem Tageslicht ist die Sauerstoffproduction noch reichlich genug, selbst Mondschein wirkt in ähnlichem Sinne, dagegen sinkt der Sauerstoffgehalt in dunkeln, warmen Sommernächten, namentlich wenn heifse Tage vorangingen, in wenigen Stunden auf die unterste, mit dem Leben der Cypriniden verträgliche Grenze. Versuche des Verf. zeigten, dafs unter solchen Umständen starke Dyspnoë, ja sogar Absterben der Fische eintreten kann. Es ergiebt sich demnach, dafs die Gewässer inbezug auf den Kreislauf der Gase von der Luft relativ unabhängig sind.

Die zweite Arbeit beschäftigt sich mit dem durch die Verdauung bewirkten Stoffwechsel der Fische im Vergleich mit dem der Wirbelthiere. Charakteristisch für die Fische — Verf. experimentirte mit Karpfen — ist zunächst der starke Antheil der Eiweifssubstanzen am Gesammtumsatz, sowie der Umstand, dafs bei mangelnder Eiweifsnahrung auch Kohlehydrate nicht verdaut werden können. Namentlich trat dies bei jungen und schlecht genährten Thieren hervor. Dabei fehlte es im Darm derselben nicht an diastatischem Ferment, denn der den infolge solcher Fütterung verendeten Thieren entnommene

Hepatopancreasbrei wirkte auf Stärkelösung ebenso energisch saccharificirend wie der normal ernährter Thiere. Von erheblichem Einflufs auf den Eiweifsumsatz ist ferner nach Herrn Knauthe die Temperatur. Auch das Vorhandenseiu normaler Mengen von Mineralstoffen ist für die Assimilation und Verdauung von Wichtigkeit (vergl. auch Rdsch. 1898, XIII, 161).

In der dritten Arbeit erörterte Verf. eingehend die Ausnutzung des Futters im Verdauungsapparat der Karpfen. Er kommt zu dem Ergebnifs, dafs die Karpfen die Nährstoffe fast ebenso gut ausnutzeu, wie die Warmblüter, trotzdem ihnen der eigentliche Magen und damit das Pepsin fehlt. Verf. hält demnach die directe Verfütterung nährstoffhaltiger Futtermittel für rationeller, als die indirecte Ernährung durch Vermehrung des Planktons. Es wird durch die kleinen Orgauismen eiu nicht unbedeutender Procentsatz der Nahrung in die Endproducte des Stoffwechsels umgesetzt uud geht dadurch für die Fischzucht verloren. Die Untersuchungen des Verf., die noeh weiter fortgesetzt werden sollen, ergeben ferner, dafs die Nährstoffe der verwandten Futtermittel nicht nur gut ausgenutzt, sondern auch zur Bildung von Fleisch uud — wahrscheinlich — Fett verwerthet werden.

Die vierte Publieation, ein iu der Generalversammlung des Brandenburgischen Fischerei-Vereins gehaltener Vortrag, fafst die wesentlichen Ergebnisse der besprochenen Arbeiten kurz in gemeinverständlicher Form zusammen.

R. v. Hanstein.

W. Figdor: Untersuchungen über die Erscheinung des Blutungsdruckes in den Tropen. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie. 1898, Bd. CVII, Abth. I, S. 639.)

H. Molisch: Ueber das Bluten tropischer Holzgewächse im Zustande völliger Belaubung. (Annales du Jardin botanique de Buitenzorg. 1898, Supplément II, p. 23.)

Während über die Erscheinung des Blutens und über den Blutungsdruck bei Pflanzen der gemäfsigten Zone viele Beobachtungen vorliegen[1]), sind für Tropengegenden solche bisher nur in geringer Zahl angestellt worden. Die von Herrn Figdor in Buitenzorg auf Java ausgeführten Untersuchungen haben nun einige interessante Resultate über das Bluten tropischer Holzgewächse ergeben. In unserer Zone pflegt sich ein Blutuugsdruck nur einzustellen, wenn die Pflauze wasserreich genug ist, was bei den sommergrünen Gewächsen im Frühjahr zur Zeit des Ausbruches der Laubblätter der Fall ist. Herr Figdor fand nun, dafs in den Tropen, im Gegensatz zu den Verhältnissen in unseren Breiten, immer ein positiver Blutungsdruck vorhanden ist, der bei den einzelnen Pflanzen in sehr verschiedener Stärke auftritt. Die Gröfse des Blutungsdruckes erreicht nicht selten zwei- bis dreimal so hohe Werthe als bei uns. Als stärkster Druck wurde ein solcher vou etwas mehr als acht Atmosphären bei Schizolobium excelsum Vog. beobachtet. Der Blutungsdruck schwankt bei ein und derselben Pflanze innerhalb 24 Stunden oftmals bedeutend. Diese Erscheinung läfst sich nach Verf. nicht allein auf eine tägliche Periodicität zurückführen, sondern es mufs zu ihrer Erklärung der Einflufs äufserer Factoren, besonders einer auch in den Tropen ausgiebig stattfindenden Transspiratiou (deren Vorhandensein bekanntlich bestritten worden ist) (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 218) herangezogen werden.

Auch Herr Molisch hat durch Versuche in Buitenzorg festgestellt, dafs tropische Holzgewächse im Zustande völliger Belaubung bluten. Er experimentirte mit Conocephalus azureus, Laportea crenulata und einer Bambusart. Wie bereits Haberlandt gezeigt hat, ist die Oberfläche der (jüngeren) Blätter von Conocephalus morgens mit zahlreichen Wassertröpfchen bedeckt, die von bestimmten Organen, den sogenannten Hydathoden, ausgeschiedeu werden (vgl. Rdsch. 1895, X, 380). Wenn man morgens oder spät abends Zweige von dieser Pflanze abschneidet, so tropft in der Regel aus den an der Mutterpflanze befindlichen Schnittflächen des Holzkörpers Wasser reichlich hervor. Zur Mittagszeit aber, zumal wenn die Sonne scheint und die Blätter stark transspiriren, unterbleibt gewöhnlich das Bluten. Immer wenn die Blätter Tröpfchen ausscheiden, erfolgt auch Bluten. Von einem 10 cm dicken Conocephalus - Stamm, der am 22. Januar abends 6 Uhr etwa 20 cm über dem Erdboden mit dem Presslerschen Bohrer angebohrt worden war, wurden im Laufe der nächsten 11 Nachtstunden 7820 cm^3 klaren Saftes erhalten. Um 6 Uhr morgens hörte das Bluten auf; es begann erst wieder gegen 7 Uhr abends. Bis zum 24. Januar morgens kamen 1300 cm^3 Saft hinzu; dann hörte das Bluten wieder auf, um abends von neuem zu beginnen. Infolge von Verstopfuug der Bohrwände mit Schleim war der Ausflufs aber nur noch schwach. Neben Musanga Smithii, einer Verwandten von Conocephalus, die in einem Versuche Lecomtes in 13 Stunden der ersten Nacht 9250 cm^3 Saft lieferte (vgl. Rdsch. 1894, IX, 620), bietet Conocephalus das beste derzeit bekannte Beispiel starker Blutung. (Eine 12jährige Birke gab nach Wieler in 24 Stundeu etwa 5 Liter Saft.)

Die Versuche, die Herr Molisch zur Feststellung der Gröfse des Blutungsdruckes anstellte, ergaben, dafs letzterer gewöhnlich gegen Abeud zu steigen beginnt, morgens sehr hoch ist, dann während des Tages oft sehr rasch sinkt nnd bei wiudigem, sonnigem Wetter sogar negative Werthe aunehmen kann. Der Einflufs der Transspiration war unverkennbar. Sowie directes Sonnenlicht die Pflanze traf, war Sinken des Quecksilbers im Manometerrohr, bei eintretendem Regen und beim Aubruch der Nacht alsbald Steigen des Quecksilbers zu bemerken. Der höchste beobachtete Blutuugsdruck war 1,74 Atm.

Auch die Blätter vou Laportea und Bambusa scheiden Wassertröpfchen aus. Saftausscheidung und Blutuugsdruck bleiben aber bei Laportea weit hinter denen von Conocephalus zurück. Bei Bambusa trat beträchtlicherer Blutungsdruck auf, doch nur am ersten und zweiten Tage, darauf wurde der Druck negativ. Solche negative Blutungsdrucke sind von Herrn Figdor nicht festgestellt worden. Herr Molisch hält es für wahrscheinlich, dafs dieser Unterschied in deu Versuchsergebnissen durch die Witterung bedingt war, indem seine eigenen Uutersuchungen iu eine sehr trockene, diejenigen Figdors dagegen in eine sehr regenreiche Zeit fielen, so dafs dessen Pflanzen weniger transspirirten. F. M.

F. de Forest Heald: Bedingungen für die Keimung der Sporen von Bryophyten und Pteridophyten. (Botanical Gazette. 1898, Vol. XXVI, p. 26.)

Die Untersuchungen über deu Einflufs des Lichtes auf die Keimung der Farn- und Moossporen haben zu einander widersprechendeu Ergebnissen geführt. Nach Borodin, Schmidt und Anderen können Farnsporen im Dunkeln nicht keimen; Göppert nnd Schelting aber sind zu entgegengesetzten Schlüssen gelangt. Leitgeb zeigte die Nothwendigkeit des Lichtes für die Keimung der Lebermoossporen; dagegen gelang es Milde, Schachtelhalmsporen im Dunkeln zur Keimung zu bringen. Eine systematische Untersuchung über das Verhalteu der Laubmoossporen war bis znm vorigen Jahre noch nicht veröffentlicht worden. Verf. hat nun eine solche im Leipziger Botanischen Institute ausgeführt und dabei auch einige Versuche über die anderen Kryptogamen angestellt. Er ist dabei zu folgenden Ergebnissen gelangt.

Unter gewöhulichen Bedingungen der Temperatur und der unorganischen Ernährung sind Laub- und Leber-

[1]) Eine umfassende Bearbeitung der Blutungserscheinungen hat vor einigen Jahren Wieler gegeben (vgl. Rdsch. 1893, VIII, 84).

moossporen unfähig, im Dunkelu zu keimen. Wenn die Sporen nur deu stärker brechbaren Strahlen des Spectrums ausgesetzt werden, so verhalten sie sich ebenso wie im Dunkeln.

Organische Ernährung entweder mit Peptou, oder mit Traubenzucker, bewirkt, dafs die Laubmoossporen iu völliger Dunkelheit keimen. Die aus deu Sporen hervorgehenden Protonemata können im Dunkeln durch saprophytische Ernährung eine bedeutende Gröfse erreichen, wenn auch die Wachsthumsstärke bedeutend unter dem Normalen bleibt. Für Lebermoos- (Marchantia-) Sporen konnte die Keimung im Dunkeln nicht nachgewiesen werden; doch schliefst Verf. aus der ansehnlichen Gröfsenzunahme der Sporen nnd dem Auftreten beträchtlicher Stärkemengen in ihrem Inneren, dafs die Kulturen zum Keimen gekommen sein würden, wenn es gelungen wäre, die Bacterien aus ihnen fernzuhalten.

Farnsporen vermögen unter gewöhnlichen Bedingungen der Temperatur und unorganischen Ernährung im Dunkeln nicht zu keimen. Höhere Temperatur iudessen liefert die Bedingungen für die Keimung in völliger Dunkelheit. Versuche mit organischer Ernährung wurden nicht angestellt.

Die Sporen von Schachtelhalm (Equisetum arvense) keimen augenscheinlich eben so gut in der Dunkelheit wie im Licht und bei der gewöhnlichen Zimmertemperatur von 19° bis 21° C. F. M.

P. Hennings: Vorläufige Mittheilung über einige neue Agaricineen aus javanischen Termitenbauten. (Naturwissenschaftliche Wochenschrift. 1899, S. 28.)

Herr Hennings erhielt von Herrn Erik Nyman aus Buitenzorg auf Java mehrere fleischige Hutpilze, die auf Termitenbauten gesammelt worden waren. Diese Pilze safsen auf grauen, einem grobporigen Badeschwamm ähnlichen Massen auf, die ganz den von Möller beschriebenen Pilzgärten der brasilianischen Blattschneideameisen glichen (vgl. Rdsch. 1895, VIII, 405). Die Wandungen der Höhlen nnd Gänge sind mit kleinen, etwa mohnsamengrofseu, fleischigen, weifslichen, glänzenden Körperchen bekleidet. Diese bestehen aus dicht mit einander verschlungenen, zarten, farblosen oder bräunlichen Mycelfäden, die an den Enden nach der Peripherie zu längliche oder kugelige Anschwellnngen zeigen, ähnlich wie sie Möller abgebildet hat. Aus diesen Mycelien sind nnn vier verschiedene Arten von Hutpilzen hervorgewachsen, die Herr Hennings nnter den Namen Rozites Nymani, Pholiota Janseana, Pluteus Treubianns und Flammula Filipendula näher beschreibt. F. M.

Literarisches.

Edward John Routh: Die Dynamik der Systeme starrer Körper in zwei Bänden mit zahlreichen Beispielen. Autorisirte deutsche Ausgabe von Adolf Schepp. Mit Anmerkungen von Prof. Dr. Felix Klein zu Göttingen. Zweiter Band: Die höhere Dynamik. Mit 38 Figuren im Text. X. u. 544 S. gr. 8°. (Leipzig 1898, B. G. Teubner.)

Mit dankenswerther Schnelligkeit ist der zweite Band der deutschen Ausgabe der Routh schen „Rigid Dynamics“ dem ersten noch in demselben Jahre gefolgt. Ueber die Stelluug des Werkes im allgemeinen und sein hohes Ansehen bei den Mathematikern englischer Zunge im besonderen haben wir nns in der Anzeige des ersten Bandes geäufsert (Rdsch. 1898, XIII, Nr. 25, S. 321). Der Werth des vorliegenden zweiten Bandes erhellt aus den folgenden Sätzen der Bemerkungen, die Herr F. Klein dem Buche beigegeben hat: „Der zweite Band übertrifft den ersten vielleicht noch an Reichhaltigkeit, jedenfalls aber an Originalität der Untersnchnngen. Der Verf. wünscht in seiner Vorrede daranf aufmerksam zn machen, dafs es sich nicht sowohl um eine systematische Entwickelung, als um eine Reihe neben einander stehender Monographien handelt. Inzwischen tritt eine wichtige Frage doch immer wieder in den Vordergrund des Interesses, das ist die nach den kleinen Schwingungen der Systeme. Wir haben in der gesammten deutschen oder französischen Literatur kein Werk, welches diese unter praktischeu Gesichtspunkten so bedeutsame Erscheinungsklasse gerade nach der praktischen Seite hin auch nur entfernt mit der Vollständigkeit behandelte, wie es hier bei Routh geschieht. . . . Des ferneren möchte ich hier noch ganz besonders auf die Darstellung verweisen, welche in Kap. X die Variationsprincipe der Mechanik gefunden haben.“

Das erste der 14 Kapitel des Bandes handelt von beweglichen Axen und relativer Bewegnug; hierbei werden die bekannten Probleme der relativen Bewegung inbezug auf die rotirende Erde, obschon etwas kurz, erörtert. Die Schwingungen um die Gleichgewichtslage und um einen Bewegungszustand bilden den Gegenstand der beiden folgenden Kapitel; dic verschiedenen Arbeiten zu diesem Thema aus den letzten Jahren sind noch nicht berücksichtigt worden. Bei der Behandlung der Bewegung der Körper, an denen keine Kräfte angreifen, und danach unter der Einwirkung beliebiger Kräfte in Kap. IV nnd V begegnet sich der Verf. öfter mit Klein-Sommerfelds Veröffentlichnng über die Theorie des Kreisels auf einem Gebiete, dem seit Euler eine grofse Anzahl scharfsinniger Arbeiten von den bedeutendsten Mathematikern gewidmet ist, nnd auf dem der Verf. sich mit anerkanntem, eigenartigem Geschicke bewegt. Will man jedoch die das englische Werk in hervorragender Weise charakterisirenden Eigenschaften kennen lernen, so mufs man die vier folgenden Kapitel studiren, betitelt: Die Beschaffenheit der durch lineare Gleichungen gegebenen Bewegung nnd die Stabilitätsbedinguugen, freie nnd erzwungene Schwingungen von Systemen, Bestimmnng der Integrationsconstanten durch die Anfangshedingungen, Anwendung der Rechnung mit endlichen Differeuzen. Die Anwendung der Variationsrechnung im X. Kapitel führt zu den verschiedenen Principen der Mechanik, die auf dieser Methode beruhen, uud hietet im Vergleich mit den bei nns üblichen Darstellungen manche Abweichungen, die zu einer Reihe von Bemerkungen des Herrn Klein Anlafs gegeben haben. Hier sowohl wie auch an andereu Stellen erweist sich nämlich die functionen-theoretische Behandlung als nicht ausreichend gegenüber den Ansprücheu, welche in Deutschland an solche fundamentale Uutersuchungen gestellt werden. Die Kapitel XI und XII, Präcession und Nutation, sowie die Bewegung des Mondes um seinen Schwerpnnkt, machen sehr willkommene Anwendungen der gewonnenen allgemeinen Ergebnisse auf die Himmelsmechanik. Veränderliche Massensysteme endlich kommen in den heiden letzten Kapiteln auf die Tagesordnung: die Bewegung eines Fadens oder einer Kette und die Bewegung einer Membran.

Für die nach der fünften Anflage des Originals (1892) angefertigte Uebersetzung hat der Verf. zahlreiche Aenderungen und Zusätze geliefert. Aufser der Mitwirkuug des Herrn Klein ist die der Herren Sommerfeld, Liebmann und des Verf. selbst zu verzeichnen. Wir sind überzeugt, dafs durch ein eifriges Studium des Werkes der deutsche Leser viele Anregungen erhalten wird zur genaueren Beschäftigung mit den abgehandelten Gegenständen, sei es zur Kenntnifsnahme der eigenthümlichen Methoden des englischen Gelehrten, sei es zur Vertiefung nnd ernenten gründlichen Behandlung der erörterten Fragen. E. Lampe.

Adolf nnd Heinrich Wolpert: Die Luft nnd die Methoden der Hygrometrie. Band II zu Theorie nnd Praxis der Veutilation und Heizung. Vierte Anflage in fünf Bänden. Mit 108 Abbildungen im Text. (Berlin C. 1899, W. u. S. Loewenthal.)

Das vorliegende Werk dürfte ein einzig dastehendes Specialwerk über die Methoden der Hygrometrie sein,

wie es in ähnlicher Ausführlichkeit und Vollständigkeit bisher noch in keiner Sprache herausgegeben worden ist. Wer sich über Hygrometrie unterrichten will, findet in dem Werke der Herren Wolpert vollständiges Material über diesen Gegenstand. Nachdem Luft und Wasserdampf in physikalischer Hinsicht ausführlich behandelt worden sind, wobei das Mariottesche Gesetz als Ausgangspunkt dient, werden die Methoden zur Bestimmung der Luftfeuchtigkeit besprochen, wobei der hygienischen Bedeutung derselben ein längerer Abschnitt gewidmet wird. Es würde an dieser Stelle zu weit führen, auf Einzelheiten einzugehen; nur soll erwähnt werden, dafs die grofse Anzahl von Verfahrungsweisen, die Luftfeuchtigkeit zu bestimmen, sowie sonstiger erwähnter Apparate unter folgendeu Gesichtspunkten zusammengestellt worden siud:

1. Bestimmung der Luftfeuchtigkeit aus dem Dampfgewicht. 2. Bestimmung der Luftfeuchtigkeit aus dem Dampfvolumen. 3. Bestimmung der Luftfeuchtigkeit aus dem Dampfdruck. 4. Bestimmung der Luftfeuchtigkeit aus der Dichte. 5. Bestimmnng der Luftfeuchtigkeit aus dem Molecularvolum eines Dampfluftgemisches. 6. Bestimmung der Luftfeuchtigkeit aus der Temperaturerhöhung durch Verdichtung des Wasserdampfes. 7. Bestimmung der Luftfeuchtigkeit aus der Zu- und Ahnahme des Gewichtes hygroskopischer Körper. 8. Bestimmung der Luftfeuchtigkeit aus der Verlängerung hygroskopischer Körper durch Aufnahme von Feuchtigkeit. 9. Verkürzung hygroskopischer Körper durch Aufnahme von Feuchtigkeit. 10. Drehung gewuudener hygroskopischer Körper durch Aufnahme oder Verlust von Feuchtigkeit. 11. Tonveränderungen eingespannter, hygroskopischer Körper. 12. Volumäuderung hygroskopischer Gefäfse durch Aenderung der Luftfeuchtigkeit. 13. Bestimmung der Luftfeuchtigkeit aus der Krümmung hygroskopischer Körper. 14. Concentrische und andere Formäuderuugen von Pflanzenkörpern bei wechselnder Feuchtigkeit. 15. Farbänderung hygroskopischer Körper bei Aenderung der Luftfeuchtigkeit. 16. Erkenuung wechselnder Luftfeuchtigkeit aus der veräuderlichen Wasserverdunstung. 17. Veränderung des specifischen Gewichtes einer Flüssigkeit durch Dampfaufnahme. 18. Princip eines Compressionshygrometers. 19. Messung oder Wägung des Wasseruiederschlages hei Ahkühlung feuchter Luft. 20. Einflufs der Luftfeuchtigkeit auf das Sonnenspectrum. 21. Einflufs der Luftfeuchtigkeit auf elektrische Wirkungen.

Für den praktischen Gehrauch sei besonders auf die Tabelle der Seiten 169 bis 179, sowie 249 hingewiesen. Dafs die Verff. den neuesten Forschungen auf diesem Gebiete gerecht geworden sind, mag unter anderem daraus hervorgehen, dafs die Bestimmung mit dem Assmannschen Aspirationspsychrometer eingehend hehandelt wurde, sowie daraus, dafs die Untersuchungen von Cornu, Müller und Arendt über das spectroskopische Verhalten des Wasserdampfes Berücksichtigung gefunden haben. G. Schwalbe.

K. Lampert: Das Leben der Binnengewässer. 591 S. m. 12 Tfn. u. vielen Holzschn. gr. 8. (Leipzig 1899, Tauchnitz.)

Als ein Hauptvorzug des vorliegenden Werkes erscheint uns die Art, wie Verf. den Leser in den Stand zu setzeu sucht, das gelesene durch eigene Beobachtungen sich zu bestätigen und zu vervollständigen. Nicht uur eiue Schilderung der Lebensverhältuisse in unsereu Binnengewässern und eine Uebersicht über die in denselhen heimischen Thier- uud Pflanzenformen will es hieten, sondern ausführliche Angaben über Aufenthaltsorte, Ernährungs- und Eutwickelungsweise der einzelnen Thier- und Pflanzenarteu ermöglichen dem Leser, dieselhen selhst aufzusucheu, Bestimmuugstabellen erleichtern das Erkennen der einzeluen Formen und ein eigener Abschnitt ist der Methodik der Seeudurchforschung, sowie der bei der Verarbeitung des leheudeu Materials zu befolgenden Technik gewidmet. Dafs in unserer Zeit, wo einerseits die Bedeutung der Süfswasserorganismen für die praktische Fischzucht in wachsendem Mafse erkannt wird, audererseits die Liehhaberei für Aquarien in Laienkreisen mehr und mehr an Boden gewinnt, eiu Werk, welches die Organismen unserer Binnengewässer in übersichtlicher, gemeinverständlicher, und dahei doch wisseuschaftlicher Weise schildert, einem Bedürfnifs entgegen kommt, dürfte wohl allgemein anerkannt werden.

Das Buch heginnt mit einem geschichtlichen Ueberblick über die Entwickelung der Seendurchforschung und gliedert sich im übrigen iu zwei Theile. Der erste, umfangreichere, hehandelt in systematischer Anordnung die Thier- und Pflanzenwelt der Binnengewässer. Dem Zwecke des Buches entsprecheud ist es in erster Linie die Entwickelung und Lebensweise der Organismen, welche in den Vordergrund tritt. Zahlreiche, vortreffliche Holzschnitte — gröfstentheils nach Originalzeichnungen von Vosseler — veranschaulichen die verschiedeueu Entwickelungsstufen der hesprochenen Thiere. Die letzten Ahschnitte dieses ersten Haupttheils behandelu die Pflanzenwelt des Süfswassers.

Der zweite, hiologische Theil hehandelt zunächst die wichtigsten physikalischen Verhältnisse der Binnengewässer, die Tiefe derselben, die durch Temperatur und Beleuchtung gegehenen Lebeushedingungeu. Es werdeu dann die verschiedeneu biologischen Gruppen der Wasserthiere (Plaukton, Nekton) charakterisirt, es wird der Ursprung der Süfswasserfauna, die Verhreitung der Süfswasserorganismen, ihr Verhalten im Winter und die Herkunft ihrer Nährstoffe erörtert. Es schliefst sich daran die Besprechung der au besondere, extreme Bedingungen (heifse Quellen, grofse Kälte, Dunkelheit u. s. w.) angepafsten Organismen. Eiu weiteres Kapitel hehandelt die Bedeutung der Süfswasserorganismen im Haushalt der Natur, wohei in erster Linie der Bedeutung der Mikrofauna für die Ernährung der Fische Rechnung getragen wird. Den Schlufs bildet dann der der „Methodik der Erforschung der Binnengewässer“ gewidmete Ahschuitt, welcher nehen Anweisungen über den Gebrauch der feinen Netze eine kurze Uebersicht iiher die namentlich durch Hensen und seine Schüler ausgehildete Methodik der Planktouforschung gieht uud auch Angaben über das Ahtödten, Conserviren und Präpariren der Süfswasserorganismen enthält.

Tritt so in allen Theileu des vortrefflichen, kleinen Werkes das Bestrehen hervor, den Leser zu eigenem Studium der Süfswasserbewohuer anzuregen, so zeigt sich dies anch darin, dafs Verf. mehr, als dies soust in populären Büchern üblich ist, auf die einschlägige Literatur verweist. Ref. sieht auch hierin einen Vorzug des Buches. Aufser den zahlreichen Holzschnitten sind dem Buche acht farbige Vollhilder nach Zeichnungeu des hekannten Thiermalers Specht, sowie vier schwarze, die Milhen und Entomostraken darstellende Tafeln nach Originalzeichnungen von Vosseler beigegeben.

Möchte das mit so viel Sorgfalt und Sachkunde durchgearbeitete Werk der Biologie viel neue Freunde gewinnen. R. v. Hansteiu.

Franz von Hauer †.

Nachruf.

Am 21. März starb zu Wien Hofrath Franz Ritter von Hauer, einer der bedeutendsteu Kenner und Förderer der geologischen und paläontologischen Wissenschaft. Er stand in seiuem 78. Lebensjahre. Gehoren am 30. Januar 1822 zu Wien, studirte er daselhst auf der Universität und später auf der Bergakademie zu Schemnitz, um sich dem Bergfach zu widmen. Nachdem er läugere Zeit praktisch sich bethätigt hatte, wurde er im Jahre 1843 an das montanistische Muscum nach Wien berufen. Schon im nächsten Jahre begann er hier auch mit seinen Vorlesungen iiber Paläontologie. 1846 zum

Assistenten v. Haidingers ernannt, unterstützte er diesen bei der Errichtung der k. k. geologischen Reichsanstalt, an welcher er dann selbst nach ihrer Eröffnuug im Jahre 1849 als Bergrath bis 1867 wirkte. Während dieser ganzen Zeit bethätigte er sich als aufnehmender Geologe in allen Theilen des österreichischen Staates. Die Resultate seiner Arbeiten veröffentlichte er theils in den Publicationen der geologischen Reichsanstalt selbst, theils in den Schriften der k. k. Akademie der Wissenschaften, deren Mitglied er seit 1860 war. Nachdem er schon 1867 nach Haidingers Tode zum Director der geologischen Reichsanstalt ernannt worden war, wurde er 1885 uach v. Hochstetters Ableben auch Intendant des Wiener naturhistorischen Hofmuseums, welchen beideu Aemtern er bis zu seinem Rücktritt in deu Ruhestand 1896 vorstand. 1892 wurde er zum Mitglied des Herrenhauses des österreichischen Reichsrathes auf Lebenszeit berufen. Von 1889 bis 1897 war er auch Präsident der Wiener geographischen Gesellschaft. Diese ehrte ihn an seinem 70. Geburtstage durch Stiftung der Hauer-Medaille für verdienstvolle Forscher und Reisende. Nicht lauge ist ihm die erwünschte Ruhe beschieden gewesen, nur noch gerade drei Jahre konnte er die Entwickelung seiuer geliebten Reichsanstalt unter seines Nachfolgers, G. Staches Leitung verfolgen. Möge ihm die Erde leicht sein!

Aufser seinen speciellen Arbeiten aus den Gebieten seiner geologischen Aufnahmeu sind von ihm von bekannteren Werken erschienen: „Geologische Uebersicht der Bergbaue der österreichischen Monarchie“ (mit Foetterle 1855), — „Geologische Karte Siebenbürgens“ (1861), — „Geologie Siebenbürgens“ (mit Stache 1863), — „Reise der österreichischen Fregatte „Novarra“ um die Erde in den Jahren 1857 bis 1859 unter den Befehlen vou B. v. Wüllerstorf-Urbair.“ Geologischer Theil in zwei Bänden, redigirt von F. v. Hochstetter, M. Hörnes und F. v. Hauer (1864 bis 1866), — „Untersuchuugen über den Brennwerth der Braun- und Steinkohlen von den wichtigereu Fundorten im Bereiche der österreichischen Monarchie“ (1862), — „Geologie und ihre Auwendung auf die Kenntnifs der Bodenbeschaffenheit der österreichisch-ungarischen Monarchie“ (1875). Von gröfseren Kartenwerken sind zu erwähnen die „geologische Uebersichtskarte der österreichisch-ungarischen Monarchie“ in zwölf Blättern im Mafsstab 1:576000, (1867 bis 1873), sowie die „geologische Karte von Oesterreich-Ungarn“ in einem Blatte in 1:2016000 (4. Auflage 1884).

Aufserdem verdanken ihm die „Annalen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums“ ihre Begründung.

Klautzsch.

Vermischtes.

Die continentalste meteorologische Station, au welcher vom December 1893 bis zum October 1895 regelmäfsige, lückenlose Beobachtuugen mit verificirten Instrumenten ausgeführt worden, ist die zu Luktshoun, einer kleinen Stadt in Turfan. Sie liegt unter 42° 41′ 57″ nördlicher Breite, 87° 21′ 58″ östlicher Länge von Paris, in der Depression, welche das Centrum des asiatischen Continents bildet, — 17 m unter dem Meeresspiegel und mehr als 2400 km vom Meere entfernt. Herr Alexis von Thillo giebt in einer Tabelle die Monatsmittel des Luftdruckes und der Temperatur für die ganze Beobachtuugszeit, berechnet daun durch Reduction auf Meeresniveau und normale Schwere, sowie unter Benutzuug einer Correction nach den Beobachtungen in Sarnaul, Irkutsk und Taschkent, annähernd die Monatsmittel des Druckes und der Temperatur für längere Beobachtungsreihen, die er mit den Werthen nach dem Atlas von A. Buchan vergleicht. Aus diesen Tabellen folgt, dafs das Centrum der Druckmaxima Asiens in den Monaten November, December und Januar in Turfau, südlich vom Tiaushan, und nicht in der Nähe von Irkutsk sich befindet. Die Sommertemperatur ist merklich höher uud die Wintertemperatur beträchtlich kälter in der Depressiou des asiatischen Centrums, als man nach den Karten von Buchan schätzeu würde. Nach Lage unseres jetzigen Wisseus ist das äufserste Extrem des jährlichen Gauges des Barometers auf der Erde das in Luktshoun beobachtete: Die Uuterschiede zwischen den Monatsmitteln des Druckes im Januar und Juli betragen im Jahre 1894 28 mm, im Jahre 1895 29,8 mm; das bisherige Maximum war 18,5 mm in Semipalatinsk. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 154.)

Drei Sondenballons hat man nach einem Berichte des Herrn Léon Teisserenc de Bort am Morgen des 24. März aufsteigen lassen; den ersten in Trappes um 8 h 30 m bei klarem Wetter und schwachem Nordwestwind. Er kam in der Gegend von Trier nieder, doch waren die Instrumente noch nicht eingegangen. Der zweite Ballon war in der Nähe von Limoges um 9 h 27 m bei wolkigem Himmel und mäfsigem Nordnordwestwind aufgestiegen und landete in Péroles (Corrèze) nach einem Fluge von 59 km; er hatte eine Höhe von etwa 8600 m und ein Temperaturminimum vou — 44° erreicht (am Boden hatte man + 0,3°). Der dritte Ballou war in Trappes vor Sonnenaufgaug um 3 h 45 m a aufgestiegen; er sollte den Einflufs der Sonnenstrahlung auf die von den Instrumenten aufgezeichneten Temperaturcurven angeben. Der Ballon kam nieder in Meix-Saint-Epoin (Marne), 121 km von Trappes entfernt. Die niedrigste Temperatur war in der Höhe von etwa 8600 m — 52°; die Temperatur am Boden betrug — 3°. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 851.)

Ob im Vacuum eine Dispersion stattfindet, wollte man seit Arago dadurch entscheiden, dafs man zu ermitteln suchte, ob die verschiedenfarbigen Lichtstrahleu sich mit derselben Geschwindigkeit im Vacuum fortpflanzen. Die Beobachtungen der Verfinsterungen der Jupitermonde, deren letzter Strahl farbig sein müfste, zeigten sich werthlos, zweifellos wegen der Atmosphäre, die Jupiter umgiebt. Die Beobachtungen von veränderlichen Sternen, bei denen die Helligkeitsänderungen mit einer Aenderung der Farbe einhergehen müfsten, schienen zwar positive Resultate zu geben, die aber noch der uöthigeu Sicherheit entbehren und durch weitere Beobachtungen gestützt werden müssen. Unterdefs schlägt Herr L. Décombe einen physikalischen Versuch zur Entscheidung obiger Frage vor: Offenbar wird die Dispersiou zweier Strahlen λ und λ_1 um so gröfser sein, je bedeutender die Differenz ihrer Wellenlängen ist. Vergleicht man nun den Lichtstrahl eines elektrischen Funkens mit dem von demselben Funken ausgehenden Bündel elektromagnetischer Strahlen, die bei der Ankunft gleichfalls ein Lichtsignal (Funken) geben, so wird man, wenn die Geschwindigkeit mit der Wellenlänge variirt, eine Zeitdifferenz constatiren und mit eiuem Drehspiegel und photographischer Platte messen können. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 172.)

Ueber die Periodicität der Erdbeben an der adriatischen Küste der Provinz Marche und über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit in kleinen Entfernungeu ergaben sich bei Gelegenheit einer später zu publicirenden Untersuchung über das Erdbeben vom 21. Sept. 1897 an der Küste zwischen Fano und Sinigallia einige interessante Thatsachen, welche Herr Adolfo Cancani besonders mittheilt. Bereits im vorigen Jahrhundert war eine regelmäfsige Wiederkehr starker Erdbeben an der Küste der Romagna aufgefallen. Eine genauere Zusammenstellung aller stärkeren Erdbeben, deren Epicentren im Adriatischen Meere gelegen, und welche die Küstenstädte der Romagna und der Marche heimgesucht, bestätigte, dafs in Perioden von 100 ± 14 Jahren stärkere Erschütterungen (9,1 Intensität) aufgetreten sind, während schwächere

Erdbeben (8 Intens.) in mehr wechselnden Intervallen 23 ± 10 Jahren beobachtet worden sind. — Ueber die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erschütterungen hat das Erdbeben vom 21. Sept. werthvolle Daten aus geringen Entfernungen vom Epicentrum ergeben. In einer Tabelle sind die Zeiten des ersten Stofses für eine Reihe von Stationen zwischen 30 km Abstand vom Epicentrum (Pesaro) und 1050 km (Utrecht) gegeben, aus denen hervorgeht, dafs die Geschwindigkeit im Vergleich zu derjenigen, die man bei grofsen Entfernungen erhält, klein gewesen, dafs sie aber wächst mit dem Fortschreiten der Erschütterung. Sie betrug z. B. bis Florenz 52,8 km in der Minute, bis Triest 72 km, bis Rom 87,6 km, bis Ischia 120,6 km und bis Utrecht 217,2 km. Von Interesse ist, dafs die hier gefundenen Fortpflanzungsgeschwindigkeiten von derselben Gröfsenordnung sind, wie die, welche Abbot, Mallet, Fouqué und Levy u. A. bei künstlichen Erderschütterungen gemessen haben. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei. 1899, Ser. 5, Vol. VIII (1), p. 76.)

In Versuchen über die Schmeckfähigkeit der einzelnen Zungenpapillen hatte H. Oehrwall die für die Lehre von den specifischen Energien der Nerven wichtige Thatsache festgestellt, dafs unter den vier geprüften Schmecksubstanzen (süfs, sauer, bitter und salzig) einige von den einen, andere von den anderen einzelnen Papillen wahrgenommen wurden (vgl. Rdsch. 1890, V, 213). Oehrwall hatte die Versuche an sich selbst angestellt und unter Verwendung von vier bekannten Stoffen, die er mit den nöthigen Vorsichtsmafsregeln auf einzelne Zungenwärzchen applicirte, geprüft, ob die betreffende Papille die untersuchte Lösung schmeckt, oder nicht. Diese Versuche hat jüngst Herr F. Kiesow einer Nachprüfung unterzogen, bei welcher die Versuchsperson nicht wufste, welcher Stoff in der auf die einzelne Papille getupften Lösung enthalten sei. Als Repräsentanten der vier verschiedenen Schmeckstoffe wurden benutzt: Kochsalz, Rohrzucker, Salzsäure und schwefelsaures Chinin; im ganzen sind 39 pilzförmige Papillen untersucht worden, von denen vier auf keinen der geprüften Stoffe reagirten. Von den übrigen 35 reagirten (wenn die als „vielleicht" bezeichneten Reactionen mit berechnet werden) auf Kochsalz 31, auf Zucker 31, auf Salzsäure 29 und auf Chinin 21; somit reagirten 4 nicht auf Kochsalz, 4 nicht auf Zucker, 6 nicht auf Salzsäure und 14 nicht auf Chinin. Das allgemeine Ergebnifs mufs daher als eine Bestätigung des Oehrwallschen Resultates betrachtet werden, da die Mehrzahl der untersuchten Papillen grofse Verschiedenheiten zeigten. (Philosophische Studien 1898, Bd. XIV, S. 591.)

Herr H. T. Soppitt theilt in „Gardeners Chronicle" 1898, S. 145 mit, dafs er den Becherrost der Stachelbeere, das Aecidium grossulariae, in Uebereinstimmung mit Klebahns Forschungen mit Erfolg auf Carex Goodenovii impfte und dadurch auf demselben die Puccinia Pringsheimiana erzog. Hingegen drangen die ausgesäeten Sporen des Becherrostes der Stachelbeere weder in Carex hirta noch in Carex leporina ein. P. Magnus.

Das Iron and Steel Institute of Great Britain hat die goldene Bessemermedaille für 1899 der Königin Victoria verliehen.

Die Royal Geographical Society wird in ihrer Jahressitzung am 5. Juni verleihen: die goldene Medaille dem Capitän Binger, die zweite Medaille Herrn Foureau, weitere Preise den Herren Albert Armitage, David Carnegie, Dr. Nathorst, Capitän Sykes. In derselben Sitzung wird der amerikanische Gesandte die goldene Medaille der American Geographical Society dem Sir John Murray überreichen.

Ernannt: Prof. Möller zum Vorsteher der mykologischen Abtheilung der forstlichen Versuchsstation in Eberswalde; — Dr. Henry L. Wheeler zum aufserordentlichen Professor der organischen Chemie in der Sheffield Scientific School der Yale University; — Dr. Florian Cajori zum Professor der Mathematik und Dr. J. G. Barnett zum Professor der Physik am Colorado College.

Gestorben: Herr Mariano de la Bárcena, Director des meteorologischen Centralobservatoriums in Mexico.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Elektrolyse von Gallerten von Raph. Ed. Liesegang (Düsseldorf 1899, Liesegang). — Grundzüge der Elektrochemie von Dr. Robert Lüpke, 3. Aufl. (Berlin 1899, Springer). — Bau und Leben des Thieres von Dr. Wilhelm Haacke (Leipzig 1899, Teubner). — The Mechanical Composition of Wind Deposits by Johann Augnst Udden (Rock Island 1898). — Die Veränderung der Volksdichte im nördlichen Baden von Dr. Carl Uhlig (Stuttgart 1899, Engelhorn). — Die Ursachen der Wettervorgänge von Carl Schultz (Wien, Hartleben). — Kritik der wissenschaftlichen Erkenntnifs von Dr. Heinrich v. Schöler (Leipzig 1898, Engelmann). — Boletin do Museu Paraense II, 4 (Parà-Brasil 1898). — Katalog der Eiersammlung von Adolph Nehrkorn (Braunschweig 1899, Brnhn). — Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie von F. Fittica für das Jahr 1892 (Braunschweig 1899, Friedr. Vieweg & Sohn). — Experimental Morphology by Dr. Charles Benedict Davenport, II (New York 1899, Macmillan & Co.) — Meteorologische Beobachtungen in Jurjew 1896 und 1898. — Allgemeine Physiologie der Muskeln und Nerven von Prof. J. Rosenthal, 2. Aufl. (Leipzig 1899, Brockhaus). — Leitfaden der Pflanzenkunde von Dr. H. G. Holle, 2. Aufl. (Bremerhaven 1899 u. Vangerow). — Die äufsere Bedeckung der Lacertilien von Alexander Sokolowsky (Zürich 1899, Speidel). — Bõenstudien gelegentlich des Gewitters vom 22. Juni 1898 von R. Börnstein (S.-A.). — Réplique par Dr. Leo Wehrli et Dr. Carl Burckhardt (S.-A.). — Observations nouvelles sur le gisement et sur l'âge des Ignauodons, de Bernissart (S.-A.). — Quelques mots sur l'évolution par Dr. Houzé (S.-A.). — Étude critique par Ernest van den Broeck (S.-A.). — Ueber Becquerelstrahlen von J. Elster und H. Geitel (S.-A.). — Ueber einen Demonstrationsapparat zu lichtelektrischen Versuchen im polarisirten Lichte von J. Elster und H. Geitel (S.-A.). — Chemischer Nachweis der Concentrationsänderungen bei Tropfelektroden von Wilhelm Palmaer (S.-A.). — Die Arten der Gattung Gentiana von Prof. R. v. Wettstein (S.-A.). — Neues aus dem Gebiete der forstlichen Zuchtwahl von Dr. Adolf Cieslar (S.-A.). — Ueber Meldes neue Methode zur Bestimmung sehr hoher Schwingungszahlen von Alfr. Zickgraf (Dissertation, Marburg 1899).

Astronomische Mittheilungen.

Die Helligkeit des Swiftschen Kometen vermindert sich rasch; Herr Dr. J. Holetschek schätzte ihn mit einem Opernglase am 10. Mai 4,0. und am 14. Mai 4,6. Gröfse; auch der Schweif erschien schwächer, wenn auch nicht wesentlich kürzer als am 7. Mai.

Am Morgen des 8. Juni findet eine partielle Sonnenfinsternifs statt, die auch in Deutschland, allerdings nur in unbedeutender Gröfse, sichtbar sein wird. Sie beginnt gegen 6 Uhr M. E. Z. und dauert im nördlichen Deutschland eine Stunde und mehr, im Südosten dagegen kaum eine halbe Stunde.

Dafs auch der Veränderliche ζ Geminorum ähnlich wie δ Cephei und η Aquilae (Rdsch. XIV, 225) ein Doppelstern ist, haben unabhängig von einander Belopolsky in Pulkowa und Campbell auf der Lickstemwarte aus der Veränderlichkeit der Bewegung längs der Gesichtslinie erkannt. Ersterer hat 1898 und 1899 15 Spectralaufnahmen dieses Sternes erhalten; die Geschwindigkeit variirte zwischen -19 km und $+38$ km; die Periode ist gleich der des Lichtwechsels.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 3. Juni 1899. Nr. 22.

W. Schaufelberger: Ueber Polarisation und Hysteresis in dielektrischeu Medien. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXVII, S. 307.)

Um Eisen zu magnetisiren, mufs eine bestimmte Arbeit aufgewendet werden; diese Arbeit läfst sich beim Entmagnetisiren nicht vollkommen wiedergewinnen, ähnlich wie die zum Spannen einer Feder verwendete Arbeit beim Entspannen nicht ganz zurückerhalten wird. Die verlorene Energie findet sich als Wärme in dem Körper wieder, der dem magnetischeu Procefs nnterworfen wurde. Das Analogon dieser bekanntlich als „magnetischer Hysteresis“ bezeichneten Eigeuschaft hat man auch auf elektrischem Gebiete wiederzufinden gesucht, und thatsächlich ist durch verschiedene Beobachter festgestellt worden, dafs ein Condensator sich erwärmt, wenn er wechselnden Ladungen und Entladungen nnterworfen wird.

Dafs die beim Spannen eiuer Feder aufgespeicherte Energie nicht ganz wiedergewonnen werden kanu, wenn die Feder sich entspannt, ist nur ein anderer Ansdruck dafür, dafs sie heim Entspannen nicht ganz wieder in ihre Anfangsform zurückgeht. Aehnlich behält ein Stück Eisen, uachdem die magnetisirenden Kräfte anfgehört haheu zu wirken, seinen „remanenten Magnetismus“; und älnlich mnfste ein dielektrisches Medium, wenn man in gleichem Sinne von „dielektrischer Hysteresis“ sprechen wollte, eine gewisse dielektrische Spannnng behalten, uachdem die von aufsen wirkenden elektrischen Kräfte anfgehört hahen.

Um ein derartiges Verhalten nachzuweisen, verfuhr Verf. folgendermafsen: Zwischen den Platten eines Luftcondensators wurde ein aus dem zu untersuchenden Material geformtes Rotatiouscllipsoid mittels Coconfaden anfgehängt, und zwar so, dafs die (lange) Rotationsaxe des Ellipsoids den Condensatorplatten parallel stand, dafs also bei Drehungen des Ellipsoids um den Aufhängefaden die Orientiruug gegeu die Platten des Condensators genan die gleiche blieb. Wnrde der Condensator geladen, so erfnhr demnach das Ellipsoid, wenn es in Ruhe war, keine Kraftwirkung, und die Beobachtnng mit Spiegel, Fernrohr und Scala liefs keine Drehung erkennen.

Wird nun aher das Ellipsoid nm seinen Anhäugefaden als Axe in Schwingungen versetzt, so mufs sich die Wirkung dielektrischer Hysteresis bemerklich machen. Besitzt nämlich der dielektrische Zustand des Ellipsoids, der dadurch ausgedrückt ist, dafs dasselbe von Kraftlinien durchzogen wird, eine gewisse Trägheit, so werden die elektrischen Kraftlinien gewissermafsen am Ellipsoid haften; die Kraftliuien zwischen den Condensatorplatten werden also durch die Rotation des Ellipsoids gezerrt. Da Kraftlinieu sich nnn in der Rnhe so spannen, dafs sie, wie Gummischnüre, möglichst kurz sind, so widerstreben sie der durch die Rotation bewirkten Dehnung; sie suchen also jede Bewegung des Ellipsoids zu dämpfen.

Die Versuche ergaben ein durchaus positives Resultat in dem erwarteten Sinne. Es wurdeu Hartgummi und Paraffin untersucht. Die Ellipsoide wurden in Schwingungen versetzt, und Schwingungsdaner sowie Amplitude der Schwingungen bestimmt, wenn der Condensator ungeladen und wenn er bis zu eincm gemesseneu Potential geladen war. Das für die Abnahme der Schwingungsamplituden (Dämpfnng) charakteristische logarithmische Decrement wuchs z. B. bei Hartgnmmi auf etwa das 24fache, wenn der Condensator bis zu 1200 Volt geladen wurde (entsprechend einem Funken vou etwa 0,2 mm zwischen den Condensatorplatten). Dabei wurde anch eine Verkürzung der Schwiugungsdauer beobachtet. Bei den Versuchen war vor allem anf möglichste Trockenheit in dem Ranme zwischen den Condensatorplatten zu achten; und es waren dementsprechende Auordnungen getroffen. Feuchtigkeit nämlich hewirkt, dafs sich auf dem Ellipsoid an den Stellen, welche den Condensatorplatten gegenüber liegen, elektrische Ladnngen aushildeu, welche die Schwingungsdauer verkürzen und die Hysteresis-Erscheinung verwischen.

Um die heohachteten Erscheinungen theoretisch darzustellen, scheint derselbe Weg zu genügen, den man bei der magnetischen Hysteresis eingeschlagen hat; er geht von der Annahme aus, dafs der dielektrische Znstand in einem bestimmten Zeitpunkte nicht durch die momentan wirkenden elektrischen Kräfte bestimmt ist, sondern von den Kräften abhängt, die vor einer kleinen Zeit τ gewirkt haben. Eine einfache Rechnung liefert dem Verf. eine Formel, die es gestattet, diese Zeit τ aus dem logarithmischen Decrement und der Daner der Schwingungen (T) zu berechnen. Aus τ, T nnd der Kraft des elektrischen Feldes kann daun die bei jeder Schwingung aufgebrauchte Energie berechnet werden, die auch durch Messnng der entstaudenen Wärme direct experimentell bestimmbar wäre.

Die Theorie stellt die Erscheiuungeu für Paraffin

befriedigend und einfach dar; was das Hartgummi anbetrifft, so kommen dem Verf. Zweifel, ob nicht Erweiterungen nothwendig sind. Es zeigte sich nämlich besonders beim Paraffin, dafs die Zeit τ dividirt durch die Dauer der jedesmaligen Schwingung constant war, und zwar wurde für $\frac{\tau}{T}$ beim Paraffin die Zahl 0,0018 gefunden, so dafs z. B. bei fünf Secunden Schwingungsdauer der Polarisationszustand des Ellipsoids den Kräften entspricht, die dort vor $^1/_{100}$ Secunden wirkten.

Aus der vom Verf. abgeleiteten Formel ergiebt sich, dafs der Energieverlust bei jeder Schwingung im Verhältnifs zur Gesammtenergie des elektrischen Feldes nur von $\frac{\tau}{T}$ abhängt, demnach constant ist. Beim Paraffin gehen z. B. etwas mehr als 2 Proc. der Energie, die zum Polarisiren des Ellipsoids gebraucht wird (also in den Kraftlinien des Ellipsoids steckt), beim Umpolarisiren (d. h. während einer Ganzschwingung des Ellipsoids) verloren; der „Nutzeffect“ beim Umpolarisiren des Paraffins ist demnach etwa 98 Proc. Betrachtet man diese Zahl als charakteristisch für die Güte eines Dielektricums, so ist Hartgummi ein weit schlechteres Dielektricum. Dort beträgt nämlich der Nutzeffect nur 36 Proc., also der Verlust beim Umpolarisiren 64 Proc. Für $\frac{\tau}{T}$ wurde hier 0,043 gefunden, so dafs bei Schwingungen von fünf Secunden Dauer der dielektrische Zustand im Ellipsoid den Kräften entspricht, die vor etwa $^1/_5$ Secunden dort herrschten.

Die Ellipsoidform der untersuchten Körper gestattete dem Verf. eine genaue Durchführung der mathematischen Rechnungen. Die Beobachtungsmethode gestattet so kleine Effecte zu beobachten, wie andere Methoden sie kaum noch erkennen lassen. Die Resultate stehen mit denen einer Reihe anderer Beobachter im Einklang, während Arnò u. A. beobachtet haben, dafs der procentische Energieverlust nicht constant war. O. B.

Hermann Müller-Thurgau: Abhängigkeit der Ausbildung der Traubenbeeren und einiger anderer Früchte von der Entwickelung der Samen. (Landwirthschaftliches Jahrbuch der Schweiz 1898, Bd. XII, S. 135.)

In dieser Abhandlung erörtert Verf. im Zusammenhange eine Reihe von Erscheinungen, mit denen er sich seit Jahren beschäftigt hat und die sowohl von grofser praktischer Bedeutung sind als auch hohes wissenschaftliches Interesse bieten. Wir theilen das wichtigste daraus in der vom Verf. befolgten Reihenfolge mit.

1. Das Durchfallen der Trauben. Diese auch als Abbeeren, Abröhren, Beeren, Verrieseln und in Frankreich als coulure bezeichnete Erscheinung besteht darin, dafs die jungen Fruchtanlagen des Weins sich nicht weiter entwickeln und gewöhnlich bald abfallen, zuweilen aber auch bis zum Herbst an der Traube sitzen bleiben. Der dadurch entstehende Schaden ist bedeutend. Um die Ursache des Durchfallens festzustellen, entfernte Verf. die Staubfäden aus Weinblüthen, die noch geschlossen waren, und umgab die Trauben mit Leinwandsäckchen, so dafs sie nach aufsen hin vollständig abgeschlossen waren. Brachte er nun zur Blüthezeit Pollen auf die Narbe, so entwickelten sich die Fruchtknoten zu normalen Beeren. Wurde dagegen kein Blüthenstaub aufgetragen, so wurde keine einzige Beere gebildet, sondern die Fruchtknoten zeigten genau das Verhalten wie beim Durchfallen der Trauben. Hieraus ist zu schliefsen, dafs das Durchfallen dadurch verursacht wird, dafs keine Pollenschläuche in die Fruchtknoten eindringen.

Die Umstände, die unter natürlichen Verhältnissen das Eindringen der Pollenschläuche verhindern, können von dreierlei Art sein: äufserlich erkennbare Fehler in der Blüthenbeschaffenheit, erbliche, innere Blüthenfehler und ungünstige, äufsere Verhältnisse.

Von äufserlich erkennbaren Fehlern kommt vorzüglich das Auftreten sogenannter weiblicher Rebenblüthen, d. h. Zwitterblüthen mit degenerirten Staubblättern, inbetracht. Solche Blüthen können nur durch Pollen anderer Blüthen bestäubt werden; da aber Wind und Insecten dies Geschäft oft nur unvollkommen besorgen, so zeigen solche Reben die Erscheinung des Durchfallens alljährlich in starkem Grade. Das rationellste Hülfsmittel dagegen ist die Ersetzung derartiger Reben durch solche mit Zwitterblüthen. In den Ländern mit sorgfältigem Weinbau ist dies schon längst geschehen, und so finden sich unter den Weinbergssorten Frankreichs, Deutschlands und der Schweiz keine mit weiblichen Blüthen. — Nicht selten kommen auch Traubenblüthen vor, bei denen die Kronblätter nicht, wie es sonst bekanntlich geschieht, zu einem Mützchen vereinigt, beim Aufgehen der Blüthe abgestofsen werden, sondern früh in ihrer Entwickelung aufhören oder der Entwickelung der inneren Blüthentheile nicht zu folgen vermögen, so dafs diese die Krone an der Spitze aufsprengen; da dann die Narbe zu frühzeitig an die Luft gelangt, trocknet sie meist ein, bevor die Pollenkörner daran auswachsen können. Die Gescheine (Blüthentrauben) solcher Reben fallen nach der Blüthe in der Regel vollkommen ab oder liefern nur ausnahmsweise Trauben mit einigen wenigen Beeren. Der Fehler ist erblich. Auch solche Stöcke sollte man ganz aus den Weinbergen entfernen.

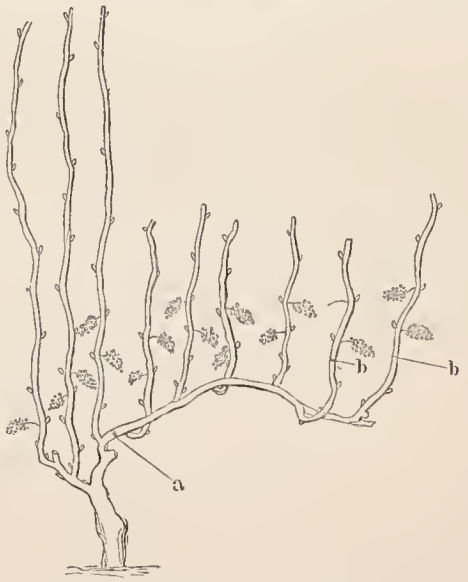
Schwieriger sind die inneren Blüthenfehler festzustellen, die ein Durchfallen bewirken. Beispielsweise finden sich im Rheingau in Weinbergen, die nur mit Rieslingreben bepflanzt sind, zerstreut Weinstöcke, die der Winzer als Grohriesling bezeichnet und die schon in Wuchs und Blattform vom eigentlichen Riesling abweichen. Ueberraschend ist ihr Blüthenreichthum; aber von etwa 20 Stöcken, die Verf. während einiger Jahre beobachtete, brachte kein einziger eine ordentliche Traube. Dabei sind die Pollenkörner gut ausgebildet und fähig, Pollenschläuche zu

bilden; es mufs also die Schuld an den weiblichen Organen liegen. In der That erwiesen sich auch künstliche Bestäubungen mit Pollen anderer Rebensorten (Riesling und Sylvaner) als nicht wirksam. Wie nun Verf. feststellte, fallen die Trauben nicht durch, wenn man etwa acht Tage vor der Blüthe die Triebe unterhalb des untersten Gescheines „ringelt", d. h. die Rinde dort rings herum etwa $^1/_2$ cm breit entfernt. In diesem Falle bleibt eine auffallend grofse Zahl von Fruchtknoten haften, die sich weiter entwickeln; die entstehenden Beeren sind aber gröfstentheils kernlos. Durch das Ringeln (das übrigens schon längst gegen das Durchfallen gewöhnlicher Trauben angewandt zu werden pflegt) scheint also das Eindringen der Pollenschläuche ermöglicht zu werden, ohne dafs doch in der Regel eine wirkliche Befruchtung der Samenanlagen stattfindet. Verf. neigt der Ansicht zu, dafs das Unterbleiben der Befruchtung nicht der Beschaffenheit der Pollenschläuche, sondern derjenigen der Sameuanlagen zuzuschreiben sei. „Da das so kurze Zeit vor dem Blühen vorgenommene Ringeln eine Aenderung im Bau der Narbe und des Fruchtknotens nicht mehr verursachen kann, so beruht wohl dessen Wirksamkeit auf einer durch bessere Ernährung verursachten Functionsänderung, einer reichlicheren oder geeigneteren Ausscheidung der Narben, einer anderen chemischen Beschaffenheit der Zellen des Fruchtknotens und der Narbe."

Die ungünstigen, äufseren Einflüsse, die ein Durchfallen der Trauben herbeiführen können, werden von dem Weinbauer vorzugsweise gefürchtet. Besonders wird anhaltendes Regenwetter als Ursache des Durchfallens bezeichnet, und es herrscht die Meinung, die Nässe störe das Blühen, der Blüthenstaub werde nafs, er könne weder durch Wind, noch durch Insecten von Blüthe zu Blüthe getragen werden, und desbalb trete keine Befruchtung ein. Diese Anschauung ist aber im allgemeinen nicht zutreffend. Eine Uebertragung des Blüthenstaubes von einem Weinstock zum anderen oder selbst nur von einer Blüthe zur anderen ist nämlich zur Fruchtbildung nicht nöthig, wie Verf. durch Versuche nachgewiesen hat. Blüthen, die durch das gelegentliche Sitzenbleiben des Mützchens und durch Einschliefsung in Watte und Leinwand vor Fremdbestäubung gesichert waren, bildeten dennoch gute Trauben mit normalen Kernen.

Allerdings übt die Nässe einen nachtheiligen Einflufs auf den Pollen aus, und auch die Narbe kann durch anhaftende Regentropfen verdorben werden. Andererseits vermag aber auch allzugrofse Trockenheit die Ausscheidung von Flüssigkeit auf der Narbe und damit das Keimen der Pollenkörner zu verhindern. Kurze Zeit andauerndes Regenwetter bringt die Blüthen nicht zum Abfallen, und bei warmer Witterung kann sogar eine längere Regenperiode während der Blüthezeit unschädlich verlaufen. Verhängnifsvoll dagegen wirkt kaltes, regnerisches Wetter. Dies weist, wie auch der Erfolg des Ringelns, auf Vorgänge im Inneren des Weinstockes als Ursache des Durchfallens hin. Damit steht in Uebereinstimmung, dafs andauernd kalte Witterung auch ohne Regen die Traubenblüthen in den Weinbergen zum Abfallen bringen kann. Es scheint danach, dafs ungünstige Aenderungen im inneren Stoffwechsel mitspielen, denn bei niederer Temperatur ist die Zuckerbildung in den Reben gering und auch die Auflösung und Wanderung der Reservestoffe beschränkt. Da das Durchfallen, wie oben gezeigt wurde, darauf beruht, dafs keine Pollenschläuche in Narbe und Fruchtknoten eindringen, so sind wir zu der Annahme berechtigt, dafs das Eindringen durch ungeeignete Ernährungsverhältnisse oder Nahrungsmangel verhindert werden kann. Der Einflufs des Ringelus beruht offenbar darauf, dafs die Bewegung der von den Blättern gebildeten organischen Stoffe nach den tiefer liegenden Theilen der Rebe, dem älteren Holze und den Wurzeln, unterbrochen wird, so dafs ein gröfserer Theil dieser Stoffe den über der Ringelstelle befindlichen Theilen und damit auch den Blüthen zur Verfügung bleibt. Andererseits wird auch an der Ringelstelle, theils infolge von Verletzung und Austrocknen der äufseren Holzschichten, theils wegen zeitweiser Unterbrechung der Neubildung von solchen, die Bewegung des Wassers und der Mineralstoffe zu dem darüber befindlichen Sprofstheile gehemmt, was nicht ohne Einflufs auf die Zusammensetzung und zumal die Concentration der Zellsäfte sein wird. Da zudem eine verminderte Wasserzufuhr das Triebwachsthum zu verlangsamen vermag, so kann durch das Ringeln auch der Verbrauch an organischen Stoffen in den Trieben vermindert werden.

Das bisher übliche Verfahren des Ringelns ist bei der Ausführung im grofsen deshalb nicht unbedenk-



lich, weil durch unachtsame Handhabung der Ringelzange die Lebensfähigkeit der Triebe bedroht, aber auch bei sorgfältiger Ausführung der Manipulation die Triebe so geschwächt werden, dafs sie sehr leicht beim Anstofsen und durch Wind abgebrochen werden,

denn die Holztheile dieser jungen Schosse sind noch sehr wenig erhärtet. Aufserdem erhalten die unteren Theile des Stockes für längere Zeit nur von wenigen beblätterten Trieben aus Nahrung, was leicht nachtheilig auf das Gedeihen des ganzen Stockes einwirkt. Verf. empfiehlt daher das von ihm angewendete Verfahren, wobei man nicht die einzelnen jungen Tragschosse [1]) unter den Trauben, sondern die Bogrebe selbst oberhalb der für Fruchtholz reservirten Schosse (Faselschosse) 2 bis 3 mm breit ringelt.

Zu erwähnen bleibt noch, dafs auch ungünstige Bodenverhältnisse die Ernährung der Rebe herabstimmen und dadurch das Durchfallen hervorrufen oder wenigstens begünstigen können, und dafs andererseits auch einseitige und zu starke Stickstoffdüngung das Durchfallen zu fördern vermag, indem sie das Triebwachsthum übermäfsig steigert und auch die Athmung erhöht, Vorgänge, die leicht einen die Blüthen in erster Linie betreffenden Stoffmangel zur Folge haben. (Fortsetzung folgt.)

É. Dupont: Einige Worte über die Evolution. (Bulletin de l'Académie royale de Belgique. 1898, Ser. 3, T. XXXVI, p. 601.)

(Schlufs.)

Diesmal haben wir recente Landsäugethiere vor uns: es handelt sich um unsere quartäre Fauna. Sie umfafst Repräsentanten vieler Ordnungen ihrer Klasse und in unseren Gegenden mit ihren Höhlen zeigt sie sich während dreier geologischen Epochen, die sich ohne Unterbrechung folgen. Zunächst erscheint die Fauna des Mammuth, dessen unmittelbare Vorgänger wir nicht kennen; dann kommen nach einander die Fauna des Renthieres und die des Urs.

Wir könnten erwarten, in dieser chronologischen Reihenfolge Thatsachen des Erscheinens und Verschwindens zu finden, wie in den vorher besprochenen marinen Schichten. In der That constatirt man hier zahlreiche und sehr interessante Fälle von successivem Verschwinden, aber das Neuauftreten fehlt.

Die Mammuth-Fauna umfafst aufser ihren eigenen Arten die Species der beiden folgenden Faunen. Um zur Fauna des Renthieres zu werden, brauchte sie nur das Erlöschen einiger Formen zu erleiden. Aber dieses Verschwinden war von zweierlei Art: vollständiges Erlöschen des Mammuths, des Rhinoceros tichorhinus und einiger anderer, und regionales Erlöschen der Cap-Hyäne und des Löwen. Die beiden letzteren, jetzt afrikanischen Arten geben zu folgender Bemerkung Veranlassung: Die Exemplare unserer Höhlen gehören einer verhältnifsmäfsig entlegenen Epoche an; unterscheiden sie sich von den überlebenden Formen des anderen Continentes? Ihr Knochengerüst zeigt keinen anderen Unterschied als dafs gewöhnlich die Höhlenthiere gröfseren Wuchs besitzen. Die Zeit, der räumliche Abstand und die so abweichenden Medien haben nicht anders auf sie gewirkt; es liegt kein Anschein von Umgestaltung vor; es sind sicherlich dieselben Species.

Weiter bietet sich eine andere Bemerkung dar. Unter den anderen Typen derselben Orte, die während der Mammuthzeit mit diesen Arten gelebt und sie während der Renthierzeit überlebt haben, kommen die Thiere unseres höchsten Nordens vor und mehrere Arten, die gegenwärtig besonders für Osteuropa charakteristisch sind. Die einen wie die anderen verschwinden ihrerseits aus unserem Gebiet mit unserer zweiten Epoche. Aber es giebt unter ihnen keine ausgestorbenen Arten mehr; alle erleiden nur regionale Vernichtungen. Trotz ihrer chronologischen und geographischen Verschiedenheiten zeigt uns aber die Vergleichung ihrer quartären Reste mit ihren noch lebenden Repräsentanten auch keine anatomische Umformungen: unser Renthier war dasselbe wie das jetzige Lapplands; unser Moschusochs war der Moschusochs der jetzigen Polargebiete Amerikas; unsere Lemminge gleichen den beiden lebenden Lemming-Arten. Ebenso verhält es sich mit den Steppen-Arten und im allgemeinen mit allen Arten, welche damals unsere Gegend verlassen haben. Ebensowenig wie der Löwe und die Hyäne, welche vorher aus Westeuropa verschwunden sind und abgesehen davon, dafs vielleicht einige jetzt eine Gröfsenabnahme darbieten, haben diese Arten variirt, so weit das Studium ihres Knochenbaues für hinreichend erachtet wird, hierüber zu entscheiden.

Dasselbe Gesetz der anatomischen Stetigkeit zeigt sich übrigens bei den 40 bis 45 Arten der Mammuthzeit, welche sich bis auf unsere Zeit fortgepflanzt haben, mögen sie ihr Vaterland gewechselt haben oder nicht. Es wäre falsch, wollte man erklären, hier wirkliche Zeichen von Umgestaltung zu erkennen.

Aber, hat man eingewendet, wenn diese quartäre Fauna in ihren, gegen die Ursachen morphologischer Variationen, wie es scheint, empfindlichsten Organismen kein Zeichen von Species-Umgestaltung zeigen, so ist es darum, weil die verflossene Zeit zu kurz gewesen. Sicherlich hat für diese letzten geologischen Epochen der Einfluss der Dauer einen sehr bedeutenden Werth, und man kann dem um so weniger widersprechen, als dieselbe Erscheinung der Stetigkeit sich auf alle Repräsentanten des Thier- und Pflanzenreichs derselben Zeiten erstreckt, welche in früheren Zeiten so bedeutend variirt haben. Gleichwohl mufs die neue Thatsache der Stetigkeit der Typen, mit denen wir uns beschäftigen, nicht weniger überraschen, wenn man die so hervorragenden Verschiedenheiten des umgebenden Mediums be-

---

[1]) Wir verdanken die Abbildung nebst der folgenden Erläuterung der Güte des Herrn Prof. Dr. Hermann Müller-Thurgau. „Die Schosse mit den Träubchen nennt man Tragreben. Die langen, nicht eingekürzten Tragreben heifsen speciell Zuchtschosse oder Faselschosse. Die Bogrebe ist der vorjährige Schofs, auf dem die meisten Tragschosse stehen. Der besseren Uebersichtlichkeit wegen sind die Blätter in der Abbildung weggelassen worden; sie müfsten da stehen, wo die Knospen angedeutet sind. Gewöhnlich ringelt man alle eingekürzten Tragschosse unter der ersten Traube (bei *b*). Zweckmäfsiger ist es nach meinen Versuchen, die Bogrebe zu ringeln (bei *a*)."

denkt, welche uns sowohl die staunenswerthe Vereinigung der heute erloschenen oder getrennten Arten, als auch die klimatischen Verhältnisse vermuthen lassen, in denen sie sich entwickelte.

Denn erstens haben wir soeben gesehen, wie die Wanderungen, die man oft mit mehr Recht regiouales Erlöschen nennen kanu, den Hauptcharakter der Modificationen der quartären Fanna bilden. Diese Thatsachen sind hier besonders bündig und können als Grundlage dienen für das Studinm der Frage, da die Wanderung hier in der charakteristischsten nnd bestimmtesten Weise zu zwei verschiedenen malen stattgefnnden, und weil die Arten, die ihr unterworfen waren, noch lebend sind, ihr gegenwärtiger Wohnsitz, so entfernt er auch von dem alten sein mag, leichter und schärfer erkannt werden kann als für die nicht mehr existirenden Arten.

In zweiter Reihe können diese geographischen Wechsel in Beziehung gebracht werden zu den überraschendsten physischen Ereignissen des Endes der geologischen Zeiten, zu den Eiszeiten, deren Entzifferung zweifellos nnsere hanptsächlichste Leistung in der Erdgeschichte ist.

Auf die Interglacialzeit bezieht man, gestützt auf wichtige Thatsachen, die Mammnthzeit, was freilich iu keiner Weise harmonirt mit dem gleichwohl undiscutirbaren „zoologischen Paradoxon", dafs in unseren Breiten jetzt afrikanische Arten mit den gegeuwärtig ausschliefslich polaren znsammen gelebt haben, der Löwe in der Gesellschaft des Renthieres. Der zweiten Eiszeit mag nnsere Renthierzeit entsprechen; dies stimmt besser mit dem gleichzeitigen Verschwinden der afrikanischen Arten nnd mit der Erhaltung, oft begleitet von einer gröfseren, numerischen Entwickelung, der Arten unseres äufsersten Nordens. Endlich giebt Jeder zu, dafs der Beginn der jetzigen Epoche, das Zeitalter des Urs, dieser zweiten Eiszeit gefolgt ist und dafs ihr besonderes Charakteristicum das Verschwinden jener Arten der höchsten Breiten ist.

Dnrch die klimatischen Aenderungen, welche diese Erscheinungen verrathen, können wir uns mühelos Rechnung geben von den Ursachen mancher successiven Sondernngen, die mit dem Namen der Wanderungen belegt werden.

Aber wir können noch einen Schritt weiter gehen. Die Relegation des Löwen und der Hyäne nach Süden stellt sich uns dar unter dem Bilde localen Aussterbens, denn wir können uns nicht denken, dafs die Zustände iu Afrika znr Quartärzeit diese Arten ausgeschlossen haben. Nicht so ist es bei den anderen Arten und besonders beim Renthier, welches sicherlich bei uns das ganze Jahr gelebt hat. Hier finden wir eine wirkliche Auswanderung, ein Zurückweichen der Art über den Polarkreis hinaus, da in der zweiten Eiszeit Lappland mit einem dicken Gletscher bedeckt war, der die Existenz des Rens ausgeschlossen haben würde.

Nach allen Gesichtspnnkten sind uns diese Beispiele von Begreuzung des Wohngebietes und von Aenderung des Vaterlandes, welche die der nnserigen benachbarten, geologischen Epochen charakterisiren, werthvoll. Sie lassen uns lebendig erfassen die Wichtigkeit, die Häufigkeit, die Ansdehnnng und die Complicirtheit der Erscheinung nnd an der Hand von Thatsachen die Rolle vorhersehen, welche dic Wanderungen in der Vergangenheit der Lebewelt gespielt haben. Sie sind um so mehr zu beachten, als diese Erscheinung der Wanderungen keine merkbare Zeichen organischer Umwandlnngen zur Folgc hat, keine Zeichen von Variationen des Speciestypus, die im Verhältnifs stehen zu den beträchtlichen Aenderngeu des Mediums, welche diese Verdrängungen oder diese Wanderungen herbeigeführt haben mufsten.

Durch diese ergänzenden Daten sind wir besser in der Lage, anf diesem Gebiete der Abstammungslehre die fast uuentwirrbare Complication der wirksamen Factoreu zu verstehen . . . .

(Der Vortragende bespricht noch, wie oben angegeben, das Eingreifen des Menscheu in den Entwickelungsgang der Lebewelt, bei dem freilich anfser den natürlichen Factoren anch dic intellectuellen eine mit der Entwickelung der Geistesthätigkeiten fortschreitende Rolle gespielt haben. Gleichwohl ist es von Interesse, dafs auch hier die Wanderungen einen bedeutenden Einflufs ausgeübt haben. Diese bis in die jetzige Geschichte hineinreichende Darstellung kann hier nicht weiter Gegenstand des Referates sein.)

Th. Moreux: Vergleichende Messungen der chemischen Intensität während der Mondfinsternifs vom 27. December 1898. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 404.)

Während der letzten Moudfinsternifs, die in Centralfrankreich unter günstigen Umständen beohachtet werden konnte, hat Herr Moreux einige Photographien aufnehmen und einige photometrische Messungen ausführen köuneu, die bisher noch nicht vcrsucht worden waren. Die Vorrichtung zur Messung der Lichtstärke war so getroffen, dafs das Mondlicht und das Licht einer ziemlich schwachen Lampe auf einen periskopischen Spiegel von sehr kleinem Durchmesser fieleu. Von den beiden Lichtpuukten konnte die Intensität des einen durch die Entfernung der Lampe variirt werden. Wegen der verschiedenen Farben beider Lichter wurde das Lampenlicht durch ein blaues Glas gesiebt, und heide Punkte durch ein Fernrohr aus mehreren Metern Entfernung beobachtet. Unscharfe Einstellung gah Diffractionsringe, welche das Aussehen von zwei runden Lichtflecken darboten, deren Helligkeitsgleichheit leicht festzustellen war. Gleichzeitig wurde eine photographische Platte, die man streifenweise alle Viertelstunde weiter aufdeckte, jedesmal sieben Minuten lang dem Mondc exponirt, welchc Zeit durch Vorversuche als ausreichend ermittelt worden war; so erhielt man beim Entwickeln sehr deutliche Färbungsverschiedenheiten, die in gewöhnlicher Weise leicht klassificirt werden und die Curve der chemischen Intensitäten geben konnten.

Aufser den durch die Beobachtung ermittelten Werthen für die optischen nnd die chemischen Intensitätcn des Mondlichtes wurden noch die theoretisch aus dem Vorrücken des Schattens bis zur Totalität der Verfiusterung berechneten zusammengestellt und graphisch reproducirt. Man sieht sofort, dafs die drei Curven nicht zusammenfallen. Dieses Resultat, das für die Curve der chemischen Intensität nicht ungewöhnlich ist, überrascht für die Curve der eigentlichen Lichtintensitäten; man mufs aunehmen.

dafs der Erdschatten beim Bedecken des Mondes ungleich erleuchtete Gegenden verhüllte.

Der Verlauf der chemischen Intensitätscurve zeigt deutlich, dafs der verfinsterte Theil trotz seiner röthlicheu Färbung noch Strahlen enthält, welche auf die photographische Platte wirken. Der Verlauf der eigentlichen Helligkeitscurve zeigt, dafs das Licht abzunehmen angefangen hat kurz vor dem Eintritt der Mondscheibe in den Schatteu, während die chemische Intensität schon lange im Abnehmen war, zweifellos seit dem Eintreten in den Halbschatten. Die Helligkeitsabnahme infolge des Eiutritts in den Halbschatten ist so gering, dafs unsere Augen dieselbe nicht wahrnehmen können. Daher war bei der letzten Finsternifs der Eintritt in den Halbschatten dem Auge erst um 9 h 30 m merklich (statt um 8 h 42 m), während die Messungen der chemischen Intensität und die directen Photographien zeigen, dafs der Halbschatten eiue merkliche Wirkung auf die Platte hatte.

Aus den genauen, am Fernrohr ausgeführten Messungen ergiebt sich, dafs der sichtbare Halbschatten nicht breiter als 22° (auf der Mondkugel gezählt) war, während nach den astronomischen Rechnungen der Halbschatten bei der letzten Finsternifs in Wirklichkeit sieh über eine gröfsere Breite als die ganze Mondscheibe erstreckte.

Um 11 h 35 m bedeckte sich der Himmel plötzlich und hinderte die Fortsetzung der Beobachtuugen während der zweiten Phase der Finsternifs.

G. Tammann: Ueber die Dampfspannung von krystallisirten Hydraten, deren Dampfspannung sich continuirlich mit der Zusammensetzung ändert. (Zeitschr. f. physik. Chemie. 1898, Bd. XXVI, S. 323.)

Es ist durch die Versuche von Müller-Erzbach, Andreä u. A. dargethan, dafs ein krystallisirtes Hydrat eine ganz bestimmte Wasserdampfspannung besitzt. Bei der Verwitterung giebt das Hydrat Wasser ab; der Dampfdruck über dem Hydrat ist aber unabhängig davon, wie viel schon verwittert ist, d. h. wie viel von dem bei der Verwitterung entstehenden, niedrigeren Hydrat neben dem höheren vorhanden ist. Erst wenu die letzte Spur des letzteren verschwunden ist, sinkt die Dampfspannung plötzlich auf den Werth, der dem niedrigeren Hydrat zukommt, oder auf Null, wenn aus dem Hydrat direct das Anhydrid entsteht. Diese experimentell beim Kupfersulfat, Natriumsulfat, Chlorbarium und anderen Salzen festgestellten Ergebnisse entsprechen auch der Theorie, insbesondere der Phasenregel. Nach ihr herrscht vollkommenes Gleichgewicht, also unveränderliche Zusammensetzung jeder Phase, wenn zwei Stoffe in drei Phasen bei eonstanter Temperatur neben eiuauder existiren. Die beiden Stoffe sind das Salz und das Wasser; die drei Phasen: das höhere Hydrat, das niedrigere Hydrat und der Dampf. Nur dann könnte die letztere Phase ihre Zusammensetzung ändern, der Dampfdruck also variiren, wenn das höhere und das niedrigere Hydrat nicht zwei Phaseu siud, sondern eine homogene Mischung bilden, wenn also die beiden Hydrate eine feste Lösung bilden.

Das scheint in der That bei dem Magnesiumplatincyanür der Fall zu sein, von dem man homogene, klare Krystalle erhält, deren Wassergehalt zwischen 6,2 und 6,8 Molecülen schwankt. Achnliches liegt nach den Untersuchungen von Mallard, Klein, Rinne nnd dem Verf. bei den meisten Zeolithen vor. Auch sie verlieren einen Theil des Krystallwassers bei continuirlich fallendem Wasserdampfdruck und ohne anscheinende Aenderung der Homogenität. Der Verf. hat für die Zeolithe Gmelinit, Phakolith, Chabasit, Leonhardit, Laumontit, Phillipsit, Gismondin, Okenit, Natrolith, Skolezit und Thomsonit so wie für Pyrophyllit und Prehnit die verschiedenen Wasserdampfspannuugen entsprechenden Wassergehalte bei constanter Temperatur bestimmt. Es ergab sich, dafs, wenn der Wasserdampfdruck von 16 mm auf weniger als 1 mm sank, die Krystalle continuirlich einen Theil ihres Krystallwassers verloren. Der Gmelinit z. B. von 21,51 Proc. Gesammtwasser bis 4,58 Proc. Es verhalten sich also diese krystallisirten Hydrate wie amorphe, homogene Gemische, z. B. wie das von van Bemmelen untersuchte Gel der Kieselsäure oder wie die von dem Verf. untersuchten, amorphen Stoffe, Pechstein, Opal und Hyalith.

Die Thatsache, dafs man vollkommen klare Krystalle mit continuirlich sich änderndem Wassergehalt darstellen kann, läfst es dem Verf. nothwendig erscheinen, die Bedingungen für die Geltung des Satzes von den constanten und multiplen Proportionen schärfer zu fassen, als es herkömmlich sei. Es genüge nicht, dafs der Stoff homogen sei, sondern es darf sich auch keiner der Componenten des Stoffes continuirlich bei der Verdampfung ändern. Mit Recht beklagt es F. Wald (Zeitschrift für physik. Chemie. 1899, Bd. XXVIII, S. 13) im Anschlufs an diese Arbeit, dafs die Ansicht, dafs jeder homogene Stoff ein chemisches Individuum ist, als herkömmlich bezeichnet werden konnte. Herr Tammann kann natürlich nur krystallisirte, homogene Stoffe als chemische Individuen nach der alten Definition angesehen haben, da Gemische von Flüssigkeiten und Gasen niemals als chemische Individuen galten. Aber auch krystallisirte, homogene Stoffe werden seit Kenntnifs der Isomorphie nicht mehr ohne weiteres als chemische Individuen angesehen. Die von Herrn Tammann untersuchten Hydrate bieten nur darin etwas neues, dafs in ihnen homogene, krystallisirte Gemische vorliegen, deren Componenten kaum als isomorph bezeichnet werden dürfen. Wald bezeichnet als chemische Individuen Phasen, deren Zusammensetzung in einem Phasensystem mit wenigstens einer unabhängigen Variation bei allen mit dem Bestande des Systems verträglichen Variationen merklich constant bleibt. Bdl.

G. Sagnac: Ueber die Umwandlung der X-Strahlen durch die verschiedenen Körper. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 546.)

Die Modification, welche die Röntgenstrahlen beim Auffallen auf verschiedene Metalle erfahren, hängt von einer Reihe von Bedingungen ab, deren Studium Herr Sagnac, der Entdecker dieser „Secundärstrahlen", sich zur Aufgabe gemacht.

In erster Reihe ist, wie Verf. schon anfangs nachgewiesen, die Beschaffenheit des Empfängers der Secundärstrahlen, durch den ihre Anwesenheit nachgewieseu wird, von Wichtigkeit. So kann ein elektrischer Empfänger der Strahlen (ein Elektroskop, oder ein Condensator) einen Unterschied erkennen lassen zwischen den nur wenig umgewandelten Secundärstrahlen, welche das Aluminium anssendet, und den auffallenden X-Strahlen, während das Vorhandensein einer Umwandlung weder durch die photographische Platte noch mit dem phosphorescirenden Schirm erkannt werden kann.

Sodann macht sich die Absorptiou der Secundärstrahlen in der Luft oder in den versehiedenen Medien, welche diese Strahlen auf ihrem Wege von den ausstrahlenden Körpern bis zu dem empfindlichen Theile des registrirenden Empfängers durchsetzen, insofern geltend, als sie diese Strahlen um so mehr schwächt, je tiefer die Umwandlung der X-Strahlen durch den strahlenden Körper gewesen. Aber die Absorption ändert auch die Natur des Büudels der Secundärstrahlen, indem sie ganz besonders die leichter absorbirbaren Strahlen dieses zusammengesetzten Strahlenbüudels schwächt. Hieraus folgt, dafs die Zeiten für eine gleiche Entladung des Elektroskops mittels der Secundärstrahlen verschiedener Körper zu einander in Verhältnisseu stehen, die sehr veränderlich sind mit der Wand des Elektroskops und mit der Dicke der Luftschicht, die sie durchsetzen müssen, bevor sie ihre entladende Wirkung ausüben. Die Reihenfolge der Wirksamkeit der Secundärstrahlen

verschiedener Körper ändert sich mit diesen Dicken. So war z. B. bei einer Luftschicht von 18 cm und 0,11 mm Dicke der Aluminiumwand das Verhältnifs der Entladungszeiten zwischen Eisen- und Kupfer-Secundärstrahlen 4,2; es sank auf 1,40 bei gleicher Luftschicht und einer sehr dünnen Aluminiumwand, und fiel noch weiter auf 1/1,26, wenn die Luftschicht auf 7 cm reducirt wurde.

Auch ein Einflufs der Natur der auffallenden X-Strahlen macht sich geltend, es zeigen sich Verschiedenheiten 1. nach dem Grade der Verdünnung und der Art der Functionirung der Röntgenröhre; 2. nach der Absorption, welche die X-Strahlen in der Glaswand der Röhre und im Aluminiumfenster erfahren.

Um den Grad der Umwandlung der Secundärstrahlen genau zu charakterisiren, bedient sich Verf. der successiven Filtration; er stellt eine Platte (aus Aluminium, Glimmer, Ebonit oder Paraffin) erst in die Bahn der einfallenden X-Strahlen, sodann in die Bahn der Secundärstrahlen und findet, dafs die Wirkung der Secundärstrahlen im zweiten Falle geringer, die Entladungszeit gröfser ist, als im ersten. Diese charakteristische Eigenthümlichkeit der Secundärstrahlen, namentlich der weniger penetrirenden, kann als Umwandlungs-Coëfficient der Secundärstrahlen bezeichnet werden. Die Variationen dieses Coëfficienten je nach der Dicke der Luftschicht und der zu durchsetzenden Aluminiumwand beweisen die Heterogenität der Secundärstrahlen und die selective Absorption der verschiedenen Theile des Bündels in Luft, Aluminium u. s. w. Unter Berücksichtigung dieser Einflüsse erhält man aus den Coëfficienten eine Grenzreihenfolge, welche die Umwandlungsgrade der absorbirbarsten Secundärstrahlen der verschiedenen Körper charakterisirt. Diese Reihe ist mit abnehmender Transformation: Sn — Ni und Fe — Zn — Cu — Al — S. Die Beziehung der Umwandelbarkeit zur Dichte oder zum Atomgewicht ist aber keine allgemeine.

Mathias Cantor: Ueber die Entladnugsform der Elektricität in verdünnter Luft. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXVII, S. 481.)

Heinrich Hertz hat durch eine Reihe geistreicher Methoden nachzuweisen gesucht, dafs die Entladung einer Hochspannungsbatterie durch ein Geisslersches Rohr bei gewissen Entladungsbedingungen continuirlich sei. Die Hertzschen Methoden beweisen die Continuität des Stromes aber nur bis zu einem gewissen Grade: d. h. sie sind nur imstande, festzustellen, dafs, wenn der Strom discontinuirlich sein sollte, die Zahl der Stromwechsel oder Stromstöfse in der Secunde gröfser als eine sehr hohe angebbare Zahl ist. Herr Cantor hat darum als weitergehendes Kriterium für irgend welche plötzlichen Stromstöfse den Cohärer angewandt. Er brachte eine Geisslersche Röhre in einen Zustand, wo die Hertzsche Methode keine Discontinuität des Stromes erkennen liefs. Unter diesen Umständen sprach dennoch der Cohärer deutlich an, woraus Verf. auf schnelle, beim Stromdurchgang entstehende Stöfse schliefst. Es sei hier auf ähnliche Versuche von Wehnelt hingewiesen (Rdsch. 1898, XIII, 454).

O. B.

Clarence Mc Cheyne Gordon: Die Contact-Potentiale zwischen Metallen und geschmolzenen Salzen und die Dissociation geschmolzener Salze. (Zeitschr. f. physik. Chemie. 1899, Bd. XXVIII, S. 302.)

Wie bei der Berührung von Metallen mit Salzlösungen, so entstehen auch beim Contact von Metallen mit geschmolzenen Salzen Potentiale, deren Messung aber mit der Schwierigkeit zu kämpfen hat, dafs viele Salze in der Nähe ihres Schmelzpunktes sich zersetzen und dafs bei den hohen Temperaturen leicht störende Nebenreactionen auftreten. Dies war auch der Grund, dafs Verf. zunächst nur eine geringe Zahl von Körpern untersucht hat, um die an ihnen auftretenden Erscheinungen mit den von Lösungen bekannten zu vergleichen.

Zunächst sollte untersucht werden, ob die von Nernst aufgestellte Formel für die Aenderung der Potentialdifferenz zwischen Metall und den verdünnten wässerigen Lösungen eines Salzes dieses Metalls mit der Concentration auch für geschmolzene Metalle Geltung habe. Die bisherigen Versuche beschränkten sich auf Silberelektroden in geschmolzenen Silbersalzen (meist Silbernitrat), die in einem Gemenge von Kalium- und Natriumnitrat gelöst, bez. durch dieses verdünnt waren. Die Zellen bestanden aus zwei drahtförmigen Silberelektroden, die in die beiden verschieden concentrirten Silbernitrat-Lösungen tauchten, welche durch eine Lösung von Kalium- und Natriumnitrat mit einander in Verbindung standen; die Zellen befanden sich in einem durch Dämpfe auf constante Temperaturen heizbaren Rohre, die in ihren oberen Theilen von Glasröhren umgebenen Silberdrähte waren an Kupferdrähte angelöthet, welche zu einem die Potentialdifferenz messenden Capillarelektrometer führten; eine Temperaturdifferenz zwischen den beiden Kupfer-Silber-Löthstellen hat einen merklichen Fehler nicht ergeben.

Vier derartige Silbernitratzellen, deren concentrirtere Lösungen 1, 10, 50 und 100 Proc., die verdünnteren bez. 0,1, 1, 10 und 50 Proc. Silbernitrat enthielten, wurden im Chinolinbade (232° C. und 236° C.) und im Diphenylaminbade (298°) gemessen und die gefundenen elektromotorischen Kräfte mit den nach der Nernstschen Formel berechneten verglichen. Bei der ersten Zelle im Diphenylaminbade sank die elektromotorische Kraft rasch und war in fünf Minuten von 0,110 auf unter 0,100 V gesunken; hierdurch kann die Thatsache erklärt werden, dafs der beobachtete Werth um 0,004 V niedriger war als der berechnete. Im Chinolinbade blieb die Kette circa 10 bis 15 Minuten constant, worauf sich dann die elektromotorische Kraft verringerte. Die Kette Nr. 2 blieb bei 298° mindestens 20 Minuten constant, im Chinolinbade mehrere Stunden lang. Die Ketten Nr. 3 und 4 waren während mehrerer Stunden aufserordentlich constant.

Die Unbeständigkeit der Ketten mit sehr verdünnten Lösungen schien darauf hinzuweisen, dafs hier eine langsame Reaction zwischen der Lösung und der Elektrode stattfindet. Der Umstand, dafs die Erneuerung der Flüssigkeit durch eine gleichstarke Lösung, die noch nicht in Berührung mit der Elektrode gewesen, stets die elektromotorische Kraft auf ihren früheren Werth brachte, beweist, dafs die Reaction nur in der Nähe der Elektrode stattfindet; die Verschiedenheit bei den beiden Temperaturen zeigt, dafs die Reactionsgeschwindigkeit mit der Temperatur steigt. Aus der sehr guten Uebereinstimmung zwischen den beobachteten und berechneten Werthen bei den Ketten Nr. 1 und 2 ist zu schliefsen, dafs die osmotische Theorie der elektromotorischen Kraft auch auf geschmolzene Salze übertragen werden kann, und dafs Silbernitrat selbst in einer 10 procentigen Lösung fast vollständig dissociirt ist.

Die grofsen Abweichungen zwischen den für die concentrirteren Lösungen (Kette Nr. 3 und 4) gefundenen und berechneten Werthen sind nach dem vorstehenden der unvollständigen Dissociation des Salzes zuzuschreiben. Nimmt man an, dafs dieser Grund ausschliefslich obgewaltet, so läfst sich aus den Abweichungen der Dissociationsgrad für eine 50procentige und eine reine Silbernitratlösung ermitteln. Man findet so für das geschmolzene, reine Salz bei 236° C. den Dissociationsgrad 58 Proc., was zunächst auffallend erscheint, aber durch einige vom Verf. angeführte Thatsachen etwas wahrscheinlicher wird.

Max Diersche: Beitrag zur Kenntnifs der Gesteine und Graphitvorkommnisse Ceylons. (Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1898, Bd. XLVIII, S. 231.)

Was den allgemeinen Bau Ceylons anlangt, so sei voraus bemerkt, dafs innerhalb eines ziemlich breiten, flachen Küstensaumes mit üppigster Tropenvegetation,

hauptsächlich aus horizontalen Bänken von Meeressand und Korallenkalk bestehend, sich ein niedriges, bnschhedecktes Flachland erhebt, das nach Süden zu in ein stärker conpirtes Hügelland übergeht, nm dann im eigentlichen Inneren der Insel zu einem gebirgigen Hochlande zu werden mit etwa 100 Bergspitzen zwischen 1000 bis 2000 m Höhe. Die höchsten Punkte sind hier der Pedurutallagalla (2536 m) nnd der Kirigallpalla (2380 m), während der bisher für den höchsten Berg der Insel angesehene Adamspick nnr eine Höhe von etwa 2063 m erreicht.

Die Berge dieses Centralmassivs nnd der vorgelagerten Hügel bestehen vorzugsweise aus Gneifs nnd anderen krystallinen Schiefergesteinen und werden hier nnd da von Graniten durchbrochen. Oberflächlich sind alle diese Gesteine, wie meist in den Tropen, stark lateritisirt.

Verf. nntersncht nun makro- nnd mikroskopisch genaner die von Herrn Zirkel auf seiner Reise durch Ceylon im Jahre 1894 gesammelten Gesteinsprohen. Es sind dieses normale Granulite, völlig analog dem bekannten sächsischen Vorkommen, z. B. von Ragedara, wo sie das directe Nebengestein der dort vorkommenden Graphitgänge hilden, dann Pyroxengrannlite, interessant durch die verschiedenen in ihnen auftretenden Pyroxene, nämlich rhombischer Eustatit nnd Hypersthen, sowie monokliner salit- und diallagartiger Augit. Ferner findet sich pyroxen-(hypersthen-) führender Granatgneifs und Amphibolgneifs.

Als ganz neu für die Insel beschreibt Verf. den Granit. Typische Eruptivgesteine waren bisher überhaupt noch nicht von der Insel erwähnt. Und doch sind sie von Alters her hekannt, denn zahlreiche Ruinenreste in der alten Königsstadt Annradhapura bezengen seine Verwendung als Banstein nnd zu Sänlen schon vor mehr als 2000 Jahren. Es findet sich sowohl Biotit-, wie Amphibolgranit. Seine Heimath ist im Norden der Insel hei Kurnnegala, wo sie eigenthümliche Verwitterungserscheinnngen zeigen. Aehnlich wie die Granite am ersten Nilkatarakt hei Assuan sind sie durch herabstürzende Wassermassen völlig geglättet nnd tragen oberflächlich eine nur dünne, brauuschwarze bis schwarze Rinde, so dafs die Felsen metallisch glänzend, wie mit Graphit überstrichen, erscheinen. Verf. studirte diese Bildung, da von diesem Vorkommen keine Probe vorlag, an dem Assnaner Granit. Eine chemische Analyse der Rinde ergab:

Mn_3O_4	32,18	Proc.
Fe_2O_3	21,84	„
$H_2O + O_2 + CO_2$ (Glühverlnst)	18,39	„
Gesteinssubstanz	27,58	„
	99,99	Proc.

Ein senkrecht zur Felsoberfläche geführter Dünnschliff zeigte, dafs diese dunkle Rinde nicht etwa ein Umwandlnngsproduct der oberflächlichen Gesteinsmasse ist, sondern als ein äufserer, mechanischer Absatz auf der Oberfläche selbst sitzt. Die schwarzen Granitfelsen verdanken also wohl in der Hanptsache Mangan- nnd Eisenverbiudungen als einem mechanischen Ahsatzc des Wassers ihre eigenthümliche Färbung.

Von weiteren Gesteinsvorkommen hesehreiht Verf. noch als Einlagerung in den krystallinischen Schiefern körnige Kalke mit Einsprenglingen von Olivin, Phlogopit nnd Rutil, sowie Quarzit als Gipfelgestein des höchsten Berges, des Pedurutallagalla. Des weiteren erwähnt er noch einen verstcinernngsleeren, gelblichen, splitterigen Kalkstein eocänen Alters, überlagert von jüngerem Cerithienkalk von der Halbinsel Jaffe. Recento Bildungen schliefslich sind die an den Küsten findbaren Korallenkalke und der Meeressand, der die typischen Componenten der ceylonischen krystallinen Schiefergesteine enthält.

Nehen den theils im Gneifs, theils in den Flufssandanschwemmnngen sich findenden Edelsteinen, wie Sapphir, Rubin, Spinell, Hyacinth, Chrysoberyll nnd Turmalin, ist das wichtigste Product der Gesteinswelt Ceylous der Graphit. Sein Export ist stetig im Steigen, er hat beispielsweise von 1880 bis 1892 um mehr als 100 Proc. zngenommen. Seine Hauptlagerstätte ist am Nordfufse des Gebirgslandes in der Umgegend von Knrunegala bei Ragedara. Er erscheint hier bald grofshlätterig, hald faserig, stets ohnc krystallinische Formen. Chemisch gehört er zu der als „Graphit“ bezeichneten ersten Modification des Graphitkohlenstoffs (vgl. Luzi: Rdsch. 1892, VII, 415; 1893, VIII, 479). Von grofsem Interesse ist sein Vorkommen, nämlich gangförmig in Form dunkler Gänge durchsetzt er das helle, granulitische Nebengestein. Die Gänge stehen fast senkrecht, ihre gröfste Dicke beträgt sechs Fufs. Der Graphit enthält zahlreiche Einschlüsse, sowohl von Mineralien wie Quarz, Eisenkies, Apatit, Glimmer, Orthoklas nnd Calcit, wie auch von Gesteinen, nämlich von stark verwitterten bis Kubikmeter grofsen Blöcken des Nebengesteins, von Granulit nnd Pyroxengranulit. Eine Erklärung über die Entstehnng dieser ceylonischen Graphitgänge ist zur Zeit nicht zu geben, denn alle bisherigen Dentungsversnche lassen die Natur dieser Bildnng noch völlig räthselhaft. Moissan nahm seine Entstehnng durch Auskrystallisation aus einem Eisenmagma an, das später durch chemische Reagentien entfernt worden sei; andererseits könnte der Graphit in Form einer kohlenstoffhaltigen Lösung in vorhandeuc Spalten eingedrnngen und dort reducirt worden sein, oder er könnte, wie Joh. Walther vermuthet, als ein Zersetzungsproduct sublimirender Kohlenwasserstoffe, die dem Erdinnern entstammen, angesehen werden. A. Kl.

W. His: Ueber Zellen- nnd Syncytienbildung. Stndien am Salmonidenkeim. (Abh. d. math.-phys. Kl. d. Kgl. Sächs. Akad. d. Wissensch., XXIV, 399.)

Die ersten Furchungserscheinungen an Lachs- und Forellenkeimen gaben Verf. Gelegenheit, seine eigenen früheren Beobachtungen an Selachierkeimen nnd diejenigen anderer Beobachter (Hennegny, Blanc, Hoffmann) an Salmoniden zu ergänzen. Verf. nnterscheidet in der Furchungsperiode der Salmonideneier sieben anf einander folgende Stadien, während welcher der anfangs scheibenförmig ansgebreitete Keim sich hügelförmig erhebt, dann durch eine ringförmige Einschnürung von der Rindenschicht des Dotters, deren der Basis des Keimhügels unmittelbar henachbarten Saum Herr His als „Properiblast“ bezeichnet, absetzt, während es gleichzeitig infolge der Furchung mehrschichtig wird. Dabei furchen sich nur die oberen Schichten vollständig, während die Keimbasis ein Syncytinm bildet, dessen einzelne Blastomeren nur theilweise oder auch gar nicht durch Membranen, sondern nur durch hellere Zwischenstreifen von einander getrennt sind. Solche „offene Zellen“ schlägt Verf. vor, als „Plasmochoren“, die trennenden Zwischenstreifen als „Diasteme“ zu bezeichnen. Die von Sachs eingeführte Bezeichnnng „Energide“ für einen Kern nebst dem von ihm heherrschten Plasma behält, als wesentlich physiologisch, neben dieser rein descriptiv morphologisehen Benennung ihre Berechtigung. Den Namen Syncytium will Verf. nnr auf solche Plasmagebilde angewandt wissen, deren einzelne „Plasmochoren“ sich noch deutlich gegen einander ahgrenzen lassen, wogegen er diejenigen, hei denen dies nicht der Fall ist, als Plasmodien hezeichnet.

Diese Furchnngsstadien gaben Herrn His Gelegenheit, eine Reihe wichtiger Beobachtungen über Zelltheilung, Plasmastrahlungen, Astrosphären, Kern- und Memhranbildung, sowie über die Bedingungen der Zellen- und Syncytieuhildung anzustellen, deren Discussion den Hauptinhalt vorliegender Veröffentlichung ansmacht. Es seien hier, um sich über die wesentlichen Ergebnisse nnd die Stellung des Verf. zu den auf diesem Gebiete noch streitigen Fragen zu orientiren, die Sätze angeführt, welche Verf., gleichsam als Thesen, den einzeluen Abschnitten seiner Erörterung voranstellt:

Jeder auf Zellen- nnd Kerntheilung hezügliche Vor-

gang setzt das Vorhandensein bewegender Kräftesysteme voraus, die auf gewisse Mittelpunkte hin centrirt sind. Der sichtbare Ausdruck solcher Kräftewirkungen liegt in den centrirten Plasmastrahlungen, die jeden Theilungsvorgang einleiten und regeln. Die innerhalb einer Astrosphäre wirksamen bewegenden Kräfte können wir als vom Centrum ausgehende Anziehungen und Abstofsungen betrachten. Strahlungen treten in bestimmten Entwickelungsphasen des Zellenlebens auf und sie können, nachdem sie eine Zeit lang bestanden haben, wieder schwinden. Ihr Auftreten fällt mit Höhepunkten im Leben der Zelle zusammen. Bei ungehemmter Entwickelung umschliefst das Strahlungsgebiet einen Kugelraum, die Strahlenkugel oder Astrosphäre. Die Ausdehnung der einzelnen Kräftegebiete beurtheilen wir nach dem Durchmesser der Astrosphären, die Intensität der in ihnen wirksamen Kräfte dürfen wir nach der Spannung der Strahlen schätzen. Die bei jeder Kern- und Zelltheilung vorhandenen zwei Astrosphären greifen in einander über, d. h. der Abstand ihrer Centren ist kleiner, als die Summe der beiden Radien. Die zwei in einander greifenden Kugelflächen schneiden sich in einer Ebene, die den Aequator der Theilungsspindel enthält. In dem den beiden Kugeln gemeinsamen Gebiete diesseits und jenseits der Schnittebene durchkreuzen sich die beiderseitigen Strahlen. Das die Schnittebene gürtelförmig umgebende Aufsengebiet ist strahlenfrei, von ihm aus nimmt der Procefs der Zelltheilung seinen Anfang. Dieses Gebiet kann als Gürtelzone des Astrosphärenpaares bezeichnet werden. Die von einem Centrum aus entstehenden Strahlen breiten sich allseitig aus und finden im Kern keinen Ausbreitungswiderstand. Jede Astrosphäre bildet zur Zeit ihrer Entstehung ein Ganzes, zu dem sich die zugehörige Spindelstreeke wie ein Theilstück verhält. Erst secundär tritt zwischen der Spindel und der übrigen Strahlung eine gewisse Differenzirung ein. Sämmtliche die Kernumbildung beherrschenden Vorgänge, die Auflösung der Chromatingerüste, die Umlagerung und Theilung der Chromosomen und der Wiederaufbau von Tochterkernen sind von den Centren aus eingeleitet und beherrscht. Die Vorgänge in den plasmatischen Astrosphären sind die primären, die in den Chromatingebilden die secundären. Jede Astrosphäre zerfällt in eine Anzahl concentrischer, das Centrosoma umgebender Höfe, die sich durch ihren Gehalt an Morphoplasma und durch dessen Anordnung von einander unterscheiden. Die absolute und relative Weite der einzelnen Astrosphärenhöfe wechselt innerhalb bedeutender Breiten. Im allgemeinen lassen sich Contractions- und Expansionsphasen (systolische und diastolische Phasen) aus einander halten. Während der ersteren sammelt sich das Morphoplasma in gedrängter Anordnung um das Centrum, und die Strahlen erfahren eine stetige Verlängerung und Streckung; während der letzteren breitet sich das System morphoplasmatischer Gebilde aus und der Gerüstcharakter tritt mehr in den Vordergrund. Die Prophase und Metaphase des Kerntheilungsvorganges fallen mit den Contractionsphasen der Astrosphären zusammen, die Anaphase mit der Dilatation.

Die Umschliefsung plasmatischer Gebilde durch membranöse Grenzschichten erfolgt unabhängig vom Einflufs der Centren, sie beginnt stets aufserhalb des Strahlenreiches der Astrosphären, bezw. nachdem vorhandene Strahlen sich entspannt und in ein Gerüst aufgelöst haben. Sie leitet sich auch im Gebiete der sogenannten Verbindungsstrahlen mit einer Umgestaltung der letzteren ein. Die membranösen Grenzschichten der Furchungszellen bilden sich aus deren peripherisch gelegenem, diffusem Plasmagerüst durch locale Verdickung und Verschmelzung seiner Bälkchen.

Die Bildung von Syncytien tritt entweder im Verlaufe der Zellentheilung als Folge verzögerter Membranbildung ein, oder sie erfolgt secundär durch Verschmelzung zuvor getrennter Zellen. Im ersteren Falle kann sich ein Syncytium durch nachträgliche Membranbildung wieder in einzelne Zellen auflösen.

Membranöse Grenzschichten schliefsen das Wirkungsgebiet der Centren ab; wo sie fehlen, da können benachbarte Strahlengebiete in einander übergreifen und sich zur Bildung von tripolaren und pluripolaren Spindelsystemen verbinden. Strahlen, welche von einem Centrum zu einem anderen gehen, mögen die Centren ein ursprüngliches Paar gebildet haben oder nicht, können zu Spindelstrahlen werden und als solche zu Leitgebilden von Chromosomen.

Syncytien können durch Verschmelzung zuvor getrennter Zellen entstehen, wenn diese infolge besonders üppiger Nahrungsaufnahme sich ausweiten und ihre plasmatische Grenzschicht verlieren.

Je weiter die intracelluläre Verdauung aufgenommener Dotterbestandtheile fortschreitet, um so mehr gewinnt das Hyaloplasma das Uebergewicht über das körnerreiche Morphoplasma.

Syncytien sind nicht eine Gewebsform eigener Art, sondern Entwickelungszustände plasmatischer Gebilde, sie können aus Zellen hervorgehen und sich wieder in Zellen auflösen. Wie Syncytien als Folgezustände verzögerter Zelltheilung auftreten können, so können sich bei Verzögerung pluripolarer Kerntheilungen Kerncouglomerate und Riesenkerne entwickeln. Gemäfs der analogen Bildungsweise können wir sie den Syncytien als Syncaryen oder Syncaryosen an die Seite stellen, ein Riesenkern ist seiner Entstehung nach ein Syncaryon. Bildung von Syncytien, pluripolare Kerntheilungen und Bildung von Riesenkernen oder Syncaryosen sind zusammengehörige Vorgänge, sie setzen stets das Vorhandensein intensiver Plasmathätigkeit und günstige Ernährungsbedingungen voraus. R. v. Hanstein.

O. Warburg: Einige Bemerkungen über die Litoral-Pantropisten. (Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg. 1898, 2ième Supplément, p. 128.)

Die tropischen Strandpflanzen Asiens und Amerikas stehen in scharfem Gegensatze zu einander. Herr Warburg giebt eine Liste der „Litoral-Pantropisten", d. h. der den Tropen beider Welttheile gemeinsamen Strandpflanzen. Sie enthält nur 41 Arten. Unter diesen sind nicht mehr als 12 ausschliefsliche Küstenbewohner, darunter drei Bäume (Cocos nucifera, Hibiscus tiliaceus und Thespesia populnea), drei Buschformen (Sophora tomentosa, Suriana maritima und Scaevola Lobelia), die übrigen sechs im Sande kriechende Kräuter (Canavalia obtusifolia, Vigna luteola, Sesuvium portulacastrum, Remirea maritima, Ipomoea pescaprae und Ipomoea carnosa, die beiden letzteren wahrscheinlich nur Varietäten einer Art). Dazu kommen noch zwei allgemeine Halophyten, 14 oder 16 Unkräuter, 9 Steppenpflanzen (fast sämmtlich krautartig, nur Gyrocarpus ein wirklicher Baum) und zwei Waldgebüschpflanzen. Betrachten wir nun die Verbreitungsmöglichkeit dieser Pflanzen, so sehen wir, dafs ein beträchtlicher Theil derselben aus kleinsamigen Pflanzen besteht, die meist noch an ihren Samen oder Früchten besondere Stachel-, Haken- oder Klebeeinrichtungen besitzen und dafs der Rest sich aus Pflanzen zusammensetzt mit meist sehr guten Schwimmanpassungen an den Früchten oder Samen. Ein Theil der Litoral-Pantropisten wird sich also durch die Luft, d. h. an Vögeln haftend, einzelne vielleicht auch erst durch den Menschen, der Rest durch Strömungen hinüber oder herüber verbreitet haben. Auch die wenigen correspondirenden Arten der alt- und neuweltlichen Litoralflora (Rhizophora mangle und mucronata, Avicennia tomentosa und officinalis, Calophyllum inophyllum und calaba, Hernandia sonora und peltata) besitzen sämmtlich vorzügliche Schwimmeinrichtungen. Die grofse Menge der gut angepafsten und zweifellos demnach alten Litoral-Tropisten sind hingegen der alten und neuen Welt nicht gemeinsam.

Hätte nun in neuerer geologischer Zeit, also post-

tertiär, eine Landverbindung zwischen der alten und neuen Welt bestanden, so könnte, wie Verf. ausführt, die Zahl der typischen Litoral-Pantropisten nicht so klein sein, und selbst, wenn die Verbindung schon längere Zeit unterbrochen wäre, müfste auch die Zahl der correspondirenden Arten bedeutend gröfser sein, als sie thatsächlich ist, und vor allem wäre es nicht denkbar, dafs grofse Gruppen von gut angepafsten Gattungen der Küstenflora der alten Welt sich nicht pantropisch verbreitet hätten, zumal da ihnen in Amerika nur wenig gleich gut angepafste Formen concurrirend begegnet wären. Der Schlufs auf das Fehlen einer neueren Verbindung zwischen Westafrika und Amerika erscheint weniger prägnant, da einerseits schon in Westafrika die allermeisten der ausgeprägteren paläotropischen Litoraltypen nicht mehr vorkommen, andererseits einige amerikanische Typen (Conocarpus, Laguncularia, Drepanocarpus, Ecastophyllum) bis dorthin vorgedrungen sind. Da aber diese letzteren an Zahl sehr gering sind und aufserdem sämmtlich gute Schwimmanpassungen besitzen, dagegen gleichfalls typische Küstenpflanzen Westafrikas, wie Pandanus und Dactylopetalum, nicht nach Amerika gelangt sind, so ist auch hier eine Landverbindung in neuerer Zeit ausgeschlossen, zumal noch die Uebereinstimmungen in der Waldflora Westafrikas und Südamerikas viel zu geringe sind, um eine solche Annahme zu unterstützen. Die Beziehungen, die zwischen der Flora Westafrikas und Südamerikas zweifellos bestehen, deuten alle auf eine geologisch ältere Periode hin, und die wenigen, aber auffallenden Artübereinstimmungen in der Waldflora, z. B. in den Gattungen Elaeis, Raphia, Carapa, Rhipsalis, Ceiba, sind, falls sie sich bei genauerer Untersuchung als richtig erweisen, ebenso wie die Uebereinstimmungen der Litoralflora auf Verbreitung der Pflanzen durch Strömungen oder Vögel zurückzuführen. F. M.

Literarisches.

F. Klein und A. Sommerfeld: Ueber die Theorie des Kreisels. Heft II. Durchführung der Theorie im Falle des schweren, symmetrischen Kreisels. S. 197 bis 512. (Leipzig 1898, B. G. Teubner.)

Bei der Anzeige des ersten Heftes dieses Werkes (Rdsch. 1898, XIII, 181) wurde die allgemeine Tendenz, welche die Verff. bei der Abfassung dieses aus einer Vorlesung hervorgegangenen Buches verfolgen, hinreichend gekennzeichnet. Das Bestreben, den Leser mit den nöthigen analytischen Hülfsmitteln auszustatten, so dafs andere Hülfsmittel zum Verständnisse entbehrlich werden, prägt der Schrift ihren pädagogisch werthvollen Charakter auf. So wird am Schlusse des vierten Kapitels eine Anleitung zur numerischen Berechnung elliptischer Integrale aufgrund der Legendreschen Integraltafeln gegeben, sowie eine Methode zur Ableitung von Näherungsformeln, durch welche man in den praktisch wichtigsten Fällen die exacten Formeln ersetzen kann. Im VI. Kapitel wird dann die Frage der numerischen Berechnung noch einmal aufgenommen und mit Hülfe der Thetareihen bis zur Abschätzung der Fehlergrenze beantwortet, und alle erforderlichen Entwickelungen aus der Theorie der elliptischen Functionen werden mit einiger Vollständigkeit so reproducirt, dafs die hezüglichen Theile der Darstellung geradezu als eine Einleitung in diese Theorie angesehen werden können. Von anderen Darstellungen unterscheidet sich die vorliegende dadurch, dafs durch ausführliches Heranziehen der geometrischen Beziehungen der Zusammenhang des ganzen besonders deutlich herausgearbeitet ist.

Bei der Inhaltsangabe des ungemein reichhaltigen Heftes, das fast doppelt so stark wie das erste ist, folgen wir der Kürze wegen der Selbstanzeige der Verff., welche dem Hefte beigegeben ist.

Das Kapitel IV beginnt mit einer qualitativen Beschreibung der Bewegung der Kreiselspitze; erst später folgt eine Controle durch eine quantitative Discussion der Bewegungen. Auch die Integration der Differentialgleichungen wird zunächst auf geometrischem Wege bewerkstelligt, und hierbei stellen sich gewisse bekannte erste Integrale der Bewegung als einfache Eigenschaften des Impulsvectors heraus. Zur vollständigen Behandlung des Problems werden dann die analytischen Entwickelungen bis zur wirklichen numerischen Berechnung der Kreiselbewegungen mit Hülfe der elliptischen Integrale durchgeführt, während die Darstellung durch elliptische Functionen bis zum letzten Kapitel des Heftes verschoben wird.

Kapitel V behandelt in der Hauptsache einige besondere Bewegungstypen, unter ihnen namentlich zwei Bewegungen, welche als pseudoreguläre Präcession und als aufrechte Kreiselbewegung bezeichnet werden. Unter der pseudoregulären Präcession wird jene Bewegung verstanden, welche unter den gewöhnlichen experimentellen Bedingungen bei hinreichend grofser Eigenrotation in der Regel Platz greift, und welche sich von der wirklichen regulären Präcession, äufserlich betrachtet, kaum unterscheidet. Das Paradoxe, welches dieser Bewegung anhaftet, wird ausführlich discutirt und auf eine Ungenauigkeit in der Beobachtung zurückgeführt. Da die meisten populären Erklärungsversuche der Kreiselbewegung gerade die hierher gehörigen Erscheinungen als die praktisch wichtigsten im Auge haben, so folgt hier eine kurze Zusammenstellung und Kritik der populären Kreisellitteratur. — Unter der aufrechten Kreiselbewegung wird sodann die gleichförmige Rotation um die vertical gestellte Figurenaxe verstanden. Dieselbe ist bekanntlich bei hinreichend grofser Rotationsgeschwindigkeit stabil, bei geringerer dagegen labil. In diesem Theile nun sind die Definitionen und Formulirungen hinreichend allgemein gehalten, um beliebige mechanische Systeme zu umfassen, so dafs der Kreisel nur als ein besonderes instructives Beispiel erscheint, und der Begriff von der Stabilität der Bewegung ist wesentlich anders gefafst, als in den einschlägigen Lehrbüchern, jedoch immer so, dafs der Begriff der Stabilität des Gleichgewichtes unter ihn fällt. Ein Fall asymptotischer Bewegung ist im Hinblick auf die anschliefsenden allgemeinen Stabilitätsbedingungen von besonderer Wichtigkeit.

Bei der Darstellung der Bewegung durch elliptische Functionen in Kapitel VI tritt die fundamentale Bedeutung, welche die im I. Kapitel eingeführten Drehungsparameter α, β, γ, δ für die Formulirung der Schlufsresultate besitzen, in ihr volles Licht. In diesen Parametern wird die Darstellung der Bewegung so einfach und übersichtlich wie nur möglich. Von eigenartigem Interesse ist der Schlufsparagraph des Heftes. Hier wird das Integrationsproblem der Kreiselbewegung noch einmal aufgenommen, und zwar aufgrund der mit den Coordinaten α, β, γ, δ selbst gebildeten allgemeinen Lagrangeschen Gleichungen. Es zeigt sich, dafs diese Gleichungen sogenannte Hermite-Lamésche Differentialgleichungen sind, und dafs ihre Integrale in der Form von elliptischen Functionen ohne irgend neunenswerthe Zwischenrechnungen direct hingeschrieben werden können. Gleichzeitig ergiebt sich noch aus der Form dieser Gleichungen die merkwürdige Thatsache, dafs die Kreiselbewegung identificirt werden kann mit der Bewegung eines sphärischen Pendels im Raume von vier Dimensionen. — Ein drittes und letztes Heft des Werkes wird in Aussicht gestellt.

E. Lampe.

K. E. F. Schmidt: Experimental-Vorlesungen über Elektrotechnik. VIII u. 430 S. (Halle a. S. 1898, Knapp.)

Das beim Erscheinen der ersten Vorlesung bereits angekündigte Werk (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 399) ist nunmehr vollständig erschienen. Es enthält einen Gesammt-

überhlick über die Elektrotechnik in 16 Vorlesungen. Die fünf ersten behandeln in elementarer Form die allgemeinen Sätze der Elektricitätstheorie; die drei folgenden die dynamoelektrische Maschine. In der neunten und zehnten Vorlesung werden Elektrochemie, constante Elemente, Accumulatoren besprocheu. Es folgen dann: eine Vorlesung über elektrische Beleuchtung, eine über elektrische Motoren, zwei über elektrische Centralen, wobei besondere Rücksicht auf Kosten und Rentabilität genommen wird. Den Schlufs hilden zwei Vorlesungen über Wechselströme. Aus diesem vielseitigeu Inhalt ersieht man, dafs fast alle Theile der Elektrotechnik behandelt werden. Aber entsprechend der Entstehung des Buches ans Vorlesungen vor einem Kreise von gebildeteu Männern, welche nur eine allgemeine Uebersicht über den Stand der Elektrotechnik zu erhalten wünschten, geht das Buch nicht zu sehr in die Einzelheiten, hesonders in die Details der Construction von Maschinen ein, so dafs dasselhe sich als Lectüre zur allgemeinen Belehrung empfehlen dürfte. A. Oberbeck.

A. Nehrkorn: Katalog der Eiersammlung nehst Beschreibungen der aufsereuropäischen Eier. 256 S. m. 4 Tfl. 8°. (Braunschweig 1899, H. Bruhn.)

Die Sammlung des Verf., deren systematisch georducten Katalog der vorliegende, gefällig ausgestattete Band enthält, umfafst mehr als 3500 Arten aus insgesammt 26 Ordnungen der Vögel. Die systematische Anordnung ist die dem Katalog des British Muscum zugrunde gelegte. Für Ornithologen erhält das Buch Werth durch dic den Namen der sehr zahlreichen, den verschiedensten Theilen der Erde entstammenden, ausländischen Species hinzugefügten, kurzen Beschreibungen der Eier, von welchen im ganzen fünfzig auf den dem Buche beigegebenen Tafeln in sorgfältigen, farbigen Abbildungen dargestellt sind. R. v. Hansteiu.

Vermischtes.

In der Sitznng der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 4. Mai las Herr Engler über die von ihm mit Herrn Dr. Diels gemeinsam bearbeitete „systematische Gliederung und Verbreituug der Gattung Combretum, inshesondere der afrikanischen Arten“. Dic Gattung umfafst jetzt 241 Arten, von denen 183 dem tropischen Afrika augehören; dieselben sind Halbsträucher, Sträucher, Klettersträucher und Bäume, sie vertheilen sich auf 28 Gruppen, welche sich durch Form des Receptaculums, Entwickelung des Discus, Gestalt der Blumenblätter und Früchte unterscheideu. Die meisten Gruppen sind entweder auf West- oder auf Ost-Afrika heschränkt. — Herr Vogel legte eine Abhandlung des Herrn Prof. Wilsing in Potsdam vor: „Ueber die Deutung des typischen Spectrums der neuen Sterne.“ Der Verf. hat durch elektrische Entladungen in Flüssigkeiten Metallspectra erzeugt, die infolge des hohen Druckes Verschicbungen der Spectrallinien und andere Erscheinungen im Spectrum aufweisen, wie sie ähnlich bei den Spectren neuer Sterne beobachtet worden sind.

Ein Schleifenblitz von ungefähr heistehender Form ist während des am 22. Juli 1898 zwischen 9 p und 10 p heobachtcten Gewitters in St. Gilgen am Wolfgangsee von Herrn Gustav Jäger photographirt worden. Die Photographie war in gewöhnlicher Weise gewonnen, indem eine kleine Handcamera mit offenem Objectiv iu die Richtung des Gewitters getellt war. Die merkwürdige Schleifenform des Blitzes, die natürlich in Wirklichkeit nnr eine Schraubenlinie darstellt, ist bei der gleichzeitigen directen

Beobachtung nicht wahrgenommen worden. Die Helligkeit des Blitzes war so grofs, dafs die ganze Gegend aufgenommen wurde, so dafs der Ort, wo der Blitz eingeschlagen, leicht zu bestimmen war. Aus der Entfernung dieses Punktes und der Dimension des Bildes würde für den Blitz eine Stärke von 15 m sich ergeben. Die vielen, hier uicht wiedergegebeneu, feinen Seitenverzweigungen dürfen nur theilweise dem in Rede steheudeu Blitze zugeschrieben werden, da auch eine ganze Reihe schwacher Blitze während der Exposition niederfuhren. (Metcorologische Zeitschrift 1899, Bd. XVI, S. 25.)

Versnche über die Dichte des Eises sind im Januarheft des Physical Review von Herrn Edward L. Nichols beschrieben worden. Aus seinen Uutersuchungen schliefst er, dafs das Natureis, das er in Form von frei gebildeten Eiszapfen und in Form von massiven Eisblöcken, die aus der Oberfläche eines zugefrorenen Teiches geschuitten waren, geprüft hat, eine Dichte von 0,9180 hei 0° besessen. Künstliches Eis, das mittels Kohlensäure und Aether hergestellt war, hatte eine Dichte von etwa 0,9161. Hiernach scheint es nicht zweifelhaft, dafs das Natureis, das man von der Oberfläche der Teiche und Flüsse und bei der langsamen Bildung von Eiszapfen erhält, eine um etwa zwei Tausendstel gröfscre Dichte besitzt, als künstliches Eis. (Nature 1899, Vol. LIX, p. 396.)

Dafs die Röntgenstrahlen sowohl auf die Verdampfung als auf die Abkühlung in der Luft von Einflufs sind, hat Herr Parisiuo Pettinclli im Anschlufs an Lenards Erfahrungen über die Wirkung der X- und der Kathodenstrahlen auf die Condensation von Wasserdampf nachweisen können. Er beobachtete die Augaben eines Psychrometers in einem grofsen, nach Norden gelegenen Saale, weun er die feuchte Kugel des Psychrometers abwechselnd den Strahlen einer Focusröhre exponirte, oder nicht, und fand, dafs die Differeuz zwischen dem trockenen und feuchteu Thermometer bei Einwirkung der Strahlen zunahm. Er konnte auch feststellen, dafs die Wirkuug nur von den Röntgenstrahlen veranlafst werde, und dafs eine einfache Elektricitätsentladung in der Nähe der feuchten Kugel die Differenz zwischen den beiden Thermometern uicht verändert. Die uachgewiesene, geringe Beschleuuigung der Verdampfung führt Herr Pettinelli auf ein erhöhtes Convectionsvermögen des bestrahlten Gases zurück. Es lag daher nahe zu fragen, ob die Abkühlung eines Körpers in der Luft durch Einwirkung der X-Strahlen nicht gleichfalls verändert werde. Ein Thermometer konnte in einem doppelwandigen Zinkkasten, gegen äufsere thermische nnd elektrische Einflüsse geschützt, heobachtet werden; es wnrde bei jedem Versuche vorher auf eine bestimmte höhere Temperatur erwärmt, und kühlte sich dann im Kasten auf eine bestimmte niedrigere Temperatur ab, einmal wenn durch ein Feuster X-Strahlen in den Kasten drangen und die Thermometerkugel trafen, dann ohne Strahlen. Im Mittel aus einer als Beispiel angeführten Versuchsreihe war die Abkühlung um $^1/_{60}$ schueller hei Einwirkung der X-Strahlen als ohne sie. Auch hier überzeugte man sich, dafs die Wirkung nur vou den Röntgenstrahlen herrührte und mit deren Intensität wächst; und auch für diese Wirkung wird die erhöhte Convectionsfähigkeit als Ursache betrachtet. (Il nuovo Cimento 1898, Ser. 4, T. VIII, p. 299.)

Bei einer Untersuchnng der bleibenden Torsion von Stahldrähten, wenn dieselben aus ihrem natürlichen Zustande um verschiedene Beträge ihres Umfanges gedrillt werden, fand Herr G. Morean, dafs beim Stahl, ähnlich wic beim weichen Eisen, die bleibende Torsion gleich ist der ursprünglichen minus einer Constanten k getheilt durch den Durchmesser des Drahtes. Der Werth von k war bei einem Draht von 0,06 cm

Durchmesser sechsmal gröfser als beim Eisen. Die Vermuthung drängte sich auf, dafs k für den Molecularzustand eines gehärteten oder angelasseneu Stahles charakteristisch sein könnte, und als ursprünglich gehärtete, dann elektrisch auf verschiedene Temperaturen geglühte Drähte langsam abgekühlt, oder bei verschiedenen Temperaturen gehärtete später bei einer bestimmteu Temperatur ausgeglüht wurden, zeigte sich bei der Prüfung, dafs der Werth von k sich sehr schnell ändert in der Nähe des Recalescenzpuuktes und des Punktes der Maximalhärtung. Dies lieferte ein ferneres Mittel, diese beiden Puukte genau zu fixiren. Als Durchschnitt aus mehrereu Beobachtuugsreihen erhielt Herr Moreau nach dieser Methode für Claviersaitenstahl die Recalescenztemperatur $= 715^0$ uud die Temperatur der Maximalhärtung gleich 775^0, Werthe, von denen der erste gut mit dem nach anderer Methode erhaltenen übereinstimmt, während der zweite von dem zweiten ausgezeichueten Punkte des Stahls (850^0) freilich stark abweicht; aber es ist zu bedenken, dafs die Temperatur der Maximalhärtung wesentlich von der Constitution des Stahles abhängt, während der zweite Werth den Punkt der Umgestaltung des Eisens charakterisirt und unabhängig ist von seinem Gehalt an Kohle und Silicium. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 292.)

Bei Versuchen, die angestellt wurden, um das Verhalten von elektrischen Zellen mit einer Aluminium- und einer Kohleelektrode im Wechselstromkreise zu verfolgen, haben die Herren Friedrich Eichberg und Ludwig Kallir au platteuförmigen Elektroden aus Aluminium eine Lichterscheinung beobachtet, die in einem gleichmäfsigen, andauernden Leuchten der gauzen eingetauchten Elektrodenoberfläche bestand. Dieselbe Erscheinuug zeigten Maguesiumelektroden. Das Leuchten wurde in einer Reihe vou Flüssigkeiten, verdünnten Säuren und Salzlösungen constatirt. Aluminium- und Magnesiumelektroden leuchteten auch beim Einschalten in einen Gleichstromkreis auf. Diejenige Elektrode, welche Anode wurde, leuchtete stets auf, die, welche Kathode wurde, leuchtete je nach ihrem Zustande und der Natur der Elektrolyten auf, oder nicht. Das Leuchten des Wechselstromkreises war, wie eiu stroboskopisches Beobachtungsverfahren zeigte, periodisch. — Diese Leuchterscheinungen zeigten sich nicht an Elektrodeu aus Platin, Eisen, Kupfer, Zink, Zinn, und waren ihrem Charakter nach verschieden von der von früheren Beobachtern beschriebenen Erscheiuung an drahtförmigen Elektroden, welche von der Natur des Metalles uuabhängig ist und in einer leuchtenden Gas- oder Dampfhülle zu bestehen scheiut. (Wiener akademischer Anzeiger. 1899, S. 45.)

Ueber Lebeusfähigkeit eines — nicht uäher bestimmten — Nematoden aufserhalb des Wirthes macht Herr J. Dewitz folgeude, iuteressante Mittheiluug. Die Würmer, welche er anschciueud noch durchaus lebensfrisch in seit mehreren Tagen todten Makrelen auffand, brachte er in ein kleines Glasschälchen, welches eiu Stück Badeschwamm und ein Gemisch von Salzwasser uud Leberthran enthielt und durch einen beschwerteu Glasdeckel verschlossen war. Die Würmer krochen theils iu die Poren des Schwammes, theils drängteu sie sich zwischen den Schwamm und den Boden des Glasgefäfses ein und gediehen, indem sie bei gleichzeitiger Abnahme des Leberthrans wuchsen, mehrere Wochen recht gut. Erst am 25. Januar begaunen einige der am 18. December eingesetzten Thiere abzusterben und zu zerfallen, die letzten waren nach einem Vierteljahr abgestorben. Verf. vermuthet, dafs vielleicht noch manche audere Fischparasiten sich in ähnlicher Weise eine Weile am Leben erhalten liefsen. (Zool. Anz. 1899, Bd. XXII, S. 91.) R. v. Hanstein.

Die Berliuer Akademie der Wissenschaften hat ihr correspondirendes Mitglied Prof. Ferdinand v. Richthofeu (Berlin) zum ordeutlichen Mitgliede erwählt.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat Herrn Prillieux zum ausserordeutlichen Mitgliede (membre titulaire) erwählt.

Die Academia Real das Ciencias in Lissabon hat den Prof. J. B. de Toni zum correspondirenden Mitgliede erwählt.

Ernannt: Der Docent Prof. Dr. Borchers an der technischen Hochschule zu Aachen zum etatmässigen Professor; — Dr. Franz Boas zum Professor der Anthropologie an der Columbia University; — William C. Stevens zum ausserordentlichen Professor der Botanik an der Universität Kansas; — die Privatdocenteu D. J. Biehringer und Dr. Tröger zu ausserordentlichen Professoren der Chemie an der technischen Hochschule in Braunschweig.

Habilitirt: Prof. Dr. Abegg für physikalische Chemie an der Universität Breslau; — Dr. Schulze in Jena für Zoologie an der Universität daselbst; — Dr. Kowalevsky für Mathematik an der Universität Leipzig; — Privatdoceut Feitler an der technischen Hochschule in Brüun für physikalische und theoretische Chemie an der technischen Hochschule iu Wien; — Dr. von Oppolzer für Astronomie und Astrophysik an der deutschen Universität Prag; — Dr. Relstab für Physik an der technischen Hochschule iu Braunschweig.

Gestorben: am 14. Mai iu Stockholm der Vorsteher der agrikulturchemischeu Versuchsanstalt Prof. Lars Fredrik Nilson, 59 Jahre alt; — der Paläontologe, Professor au der Universität Melbourne, Sir Frederick McCoy, im Alter von 76 Jahren; — am 20. April Prof. G. C. Swallow, Staatsgeologe und Professor an der Universität von Missouri, 82 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Von den iuteressauteren Veränderlichen des Miratypus werden im Juli 1899 die folgenden ihr Helligkeitsmaximum erreichen:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
1. Juli	T Ursae maj. .	8.	12h 31,9m	$+60^0$ 2′	257 Tage
1. „	R Vulpeculae .	8.	20 59,9	+23 25	137 „
6. „	X Delphini . . .	8.	20 50,3	+17 15	— „
11. „	R Trianguli . .	6.	2 31,0	+33 50	306 „
15. „	R Komae	8.	11 59,1	+19 20	361 „
18. „	RU Herculis . .	7.	16 6,0	+25 20	— „
21. „	T Sagittae . . .	8.	19 17,2	+17 28	177 „
21. „	V Cassiopeiae .	8.	23 7,4	+59 9	224 „

Auf der Sternwarte zu Moskau wurde ein neuer Veränderlicher vom Algoltypus entdeckt. Frau L. Ceraski bemerkte, dafs der Stern der Bonuer Durchmusterung $+45^0$, 3062 ($AR = 20\,\text{h}\ 2{,}4\,\text{m}$, $D = +45^0\,53'$ für 1855) auf einer photographischen Aufnahme vom 20. Mai 1898 viel schwächer war als auf anderen Aufnahmen. Herr S. Blajko stellte durch fortgesetzte Beobachtungen deu Charakter der Lichtänderung fest. Der Stern ist gewöhulich 8,6. Gr. und uimmt im Minimum um mindestens zwei Grössenklassen ab.

Eine nachträgliche Berechuung der Bahn des Planeten DP, entdeckt von Charlois am 16. Juli 1898, zeigt, dafs derselbe neu ist; seine Periheldistanz beträgt nur 1,8 Erdbahnradien. Von den iu Rdsch. XIV, 197 angeführteu neueu Planetoideu haben folgende noch definitive Nummern erhalten:

$DP = 437$ $\quad EC = 440$
$DU = 438$ $\quad ED = 441.$
$EB = 439$

Hierzu siud im Jahre 1899 bis Ende Mai uur noch drei neue Planeten, 442, 443 und 444, gekommen. Von 15 anderen Planeten sind zur Zeit noch Kreisbahnelemeute berechnet, die zur Wiedererkennung dieser Gestirne bei einer späteren Neuentdeckung dienen könneu.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

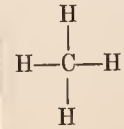
XIV. Jahrg. 10. Juni 1899. Nr. 23.

H. N. Stokes: Das Wiederaufblühen der unorganischen Chemie. (Vortrag des Präsidenten der chemischen Gesellschaft zu Washington, gehalten am 30. März 1899. Science, Vol. IX, p. 601.)

Von einer anderen Seite, als Herr van't Hoff auf der vorjährigen deutschen Naturforscher-Versammlung die „Bedeutung der anorganischen Chemie" behandelt hat (s. Rdsch. 1898, XIII, 637, 651), beleuchtet Herr Stokes in seiuer Rede den älteren, in den letzten Jahrzehnten mehr in den Hintergrund getretenen Zweig der chemischen Wissenschaften, die unorganische Chemie. Im nachstehenden soll nur das letzte Drittel dieses Vortrages wiedergegeben werden, in dem die wesentlichsten Gesichtspunkte des behandelten Themas besprochen sind:

Das „periodische Gesetz" übt in verschiedener Weise einen belebenden Einfluſs auf die unorganische Chemie aus. Es führt zu einem sorgfältigereu Studium aller Elemente, um weitere Analogien aufzudecken; in gleicher Absicht werdeu neue Verbindungen hergestellt und alte genauer untersucht; ueue Periodicitäten werden in den physikalischen und chemischen Eigenschaften aufgesucht. Die Frage nach der Natur der seltenen Erdmetalle, der Asteroiden des Element-Systems, wie Crookes sie nennt, wird mit gröſserer Energie in Angriff genommen. Können diese, von denen Crookes behauptet, daſs 30 oder vielleicht 60 existiren, in das System, wie es jetzt existirt, eingereiht werden? Müssen wir dasselbe umgestalten, um sie aufzunehmen? Oder repräsentiren sie gewisse Ausnahme-Phasen in der Entwickelung der Materie aus dem ursprünglichen Protyl, oder verschiedene, sehr beständige Modificationen oder allotrope Formen einiger Elemente? Repräsentiren die leeren Stellen im System vorhandene, aber noch unentdeckte Elemente? Entsprechen einige von ihnen den hypothetischen Elementen, welche aus irgend welchen unbekannten Gründen nicht existenzfähig sind, ebenso wie viele organische Verbindungen, die theoretisch möglich sind, die aber, wenn sie einen Augenblick existireu, sofort in andere Formen übergehen? Oder muſs das Schema so modificirt werden, daſs es sie ausschlieſst? Dies sind einige von den Fragen, welche das periodische Gesetz gestellt und die unorganische Chemie zu lösen verhunden ist. Am wichtigsten von allen ist die Frage nach der Ursache der Periodicität. Bevor wir hoffen können, eine mathematische und vielleicht eine genetische Beziehung aufzustellen zwischen einer Reihe von Zahlen, z. B. der Atomgewichte, und den chemischen Eigenschaften der Elemente, müssen wir mit gröſserer Sorgfalt als bisher die genaue Gröſse dieser Zahlen feststellen und dies strebt eine immer wachsende Zahl von Atomgewichts-Chemikern zu thun. Die Frage nach der Einheit der Materie ist eine, deren Lösung wir nicht näher sind als je, und das periodische Gesetz in seiner gegenwärtigen Form liefert keinen Beweis, oder, wie ich glaube, nicht einmal eine Muthmaſsung zu gunsten einer genetischen Beziehung zwischen den Elemeuten. Es ist ganz begreiflich, daſs wir Beziehungen zwischen den Eigenschaften auffinden können, ohne einen gemeinsamen Ursprung. Mit der stetig wachsenden Genauigkeit scheinen wir uns weiter und weiter von der Möglichkeit einer Hypothese, wie die von Prout ist, zu entfernen. Der elektrische Ofen mit seiner Temperatur von 3500° C. giebt kein Zeichen von einer Zerlegung oder Umwandlung der Elemente. Diese Fragen und die, warum wir keine Elemente kennen unterhalb des Wasserstoffs und über dem Uran, warum die Zahl der Elemente beschränkt ist, und warum nicht so viele Arten von Materie vorhanden sind als verschiedene Lichtwellenlängen — all diese scheinen noch mehr einem wissenschaftlichen Märchenlande anzugehören als dem Reiche legitimer Forschung; aber ihre Lösung wird, wenn sie überhaupt möglich, nur durch die Arbeiten des unorganischen Chemikers herbeigeführt werden.

Wenden wir uns nun zu der specielleren Erwägung der Fragen nach den Constitutionsformeln der unorganischen Verbindungen. Die conservativeren organischen Chemiker sind stets beflissen gewesen zu behaupteu, daſs die sogenannten Structurformeln nur Reactionsformeln sind, d. h. daſs sie nicht ausdrücken sollen die wirklichen Beziehungen der Atome im Molecül, sondern nur conventionelle Schemata sind, um die möglichen Reactionen dem Auge sichtbar zu machen. Wahrscheinlich betrachten die meisten Chemiker sie als mehr wie dies, als wirkliche diagrammatische Darstellungen, wie die Atome der Molecüle verbunden sind. Die Formel des Grubengases, z. B.:



wird für mehr als ein Sichtbarmachen

seiner chemischen Eigenschaften gehalten; sie schliefst in sich, dafs das Kohlenstoffatom ein wirkliches physisches Band zwischen den Wasserstoffatomen ist, welche direct mit dem Sauerstoff verbunden sind, aber nicht mit einander. Stereochemische Formeln sind, wie zugegeben werden mufs, mehr als Reactionsformeln und die sterische Vorstellung von der sogenannten doppelten und dreifachen Bindung behauptet, dafs diese wirklich in des Wortes eigentlicher Bedeutung existiren und dafs dies nicht blofs Namen für unbekannte Zustände sind.

Viele von den einfacheren organischen Structurformeln besitzen zu ihren Gunsten zweifellos eine grofse Summe von Belegen, aber bei vielen anderen müssen wir uns hüten, sie zu ernst zu nehmen, und sie vorläufig für nichts mehr als Reactionsformeln halten. Dafs wir mehrere von ihnen als sicher festgestellt betrachten können, rührt mehr, als von irgend etwas anderem, von der fast unveränderlich constanten Vierwerthigkeit des Kohlenstoffatoms her. Unglücklicherweise scheint die Valenz vieler Elemente, welche in die Zusammensetzung der unorganischen Verbindungen eingehen, ungemein veränderlich und unsicher zu sein, und dies hat das Studium der Structur dieser Körper sehr gehindert. Der unorganische Chemiker war zu sehr geneigt, anzunehmen, dafs die Structur-Theorien des organischen Chemikers von allgemeiner Anwendbarkeit sind, und da er ein für alle mal einem Element eine bestimmte Valenz zugeschrieben, war er oft zufrieden, wenn er Structurformeln ersonnen, welche keinen anderen Anspruch auf Anerkennung hatten, als den, dafs alle so angenommenen Bindungen „befriedigt“ sind. Anderemale hat man eine besondere Valenz angenommen aus keinem anderen Grunde, als weil sie befähigte, eine Formel für den besonderen vorliegenden Fall auszusinnen. Die Bücher, welche diese Gegenstände behandeln, zeigen oft wunderbar geistreiche Structurformeln, welche einer sachgemäfsen Menge experimentellen Beweises vollkommen baar sind, und welche daher nichts als blofser Schutt sind. Bei vielen unorganischen Chemikern ist die Formelverehrung in Fetischismus ausgeartet. Betrachten wir einige Beispiele: Für Salpetersäure, eine der einfachsten und bekanntesten unorganischen Verbindungen, können mehrere Constitutionsformeln geschrieben werden, in denen der Wasserstoff direct verbunden ist mit dem Stickstoff oder von ihm getrennt durch ein oder zwei Sauerstoffatome und in denen der Stickstoff drei- oder fünfwerthig sein kann. Einige von ihnen werden in den Büchern dargestellt, als wären sie ein Evangelium. Brühl, der die Frage mit physikalischen Methoden untersucht hat, ist der Ansicht, dafs das Wasserstoffatom nicht direct mit irgend einem Theile des NO_3-Radicals verbunden ist, sondern um dasselbe rotirt und vielleicht mit jedem Sauerstoffatom der Reihe nach sich verbindet, eine Anschauung, die der von Werner sich nähert. Es giebt mindestens fünf Formeln, die für diese einfache Säure vorgeschlagen sind. Für das wohlbekannte Kaliumplatinchlorid K_2PtCl_6 werden bis jetzt vier Constitutionsformeln der Reihe nach vertheidigt: Entweder $K_2{=}PtCl_6$ mit achtwerthigem Platin, oder $\begin{matrix}KCl{=}Cl\\KCl{=}Cl\end{matrix}\!>PtCl_2$ mit vierwerthigem Platin und dreiwerthigem Chlor, wie dies Remsens Theorie fordert; oder $(PtCl_6)K_2$ im Sinne von Werners Theorie, indem die beiden Kalium-Atome mit dem $PtCl_6$ als ganzem verbunden sind, oder es kann eine Molecularverbindung vorliegen, in welcher zwei Molecüle KCl als ganze sich mit $PtCl_4$ als ein ganzes verbinden. Die für die meisten Mineralien vorgeschlagenen Formeln sind reine Vermuthungen. Die Silicate werden gewöhnlich geschrieben, als enthielten sie die Gruppe Si=O, nach Analogie mit dem Carbonyl C=O, aber es giebt noch kein einziges Silicat, in welchem diese Annahme auf einem experimentellen Belege beruht, und das wenige, was wir wirklich von dem chemischen Verhalten des Siliciums wissen, spricht dagegen. Solche Formeln, wenn nicht rein speculativ und aller Grundlage und allen Werthes baar, wie sie oft sind, repräsentiren günstigen Falles nicht die Structur in dem Sinne, wie es die am besten begründeten organischen Formeln thun; sie sind meist nur Reactionsformeln, oder sie repräsentiren Theilmolekeln in derselben Weise, wie CH für Benzol (C_6H_6) stehen kann, oder HPO_3 für eine Metaphosphorsäure. Der Versuch, die Doppelsalze und -haloide zu deuten, die Verbindungen mit Krystallisations- oder Hydratwasser, die Metallammoniake, die von Friedel beschriebenen, eigenthümlichen Zeolith-Verbindungen und andere sogenannte Molecularverbindungen in dem Sinne der Valenzhypothese zu deuten, scheint fast hoffnungslos, wenn man sich dabei nicht solche Freiheiten nehmen will, dafs sie nahezu werthlos wird, und ohne Annahmen zu machen von sehr enger und beschränkter Anwendbarkeit. Man könnte wohl fragen, ob diese Hypothese nicht sehr beträchtlich modificirt werden müfste, bevor sie als Grundlage einer allgemeinen Theorie der Structur unorganischer Verbindungen genommen werden könnte. (Schlufs folgt.)

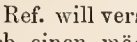
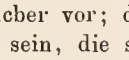
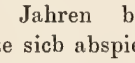
A. Rothpletz: Das geotektonische Problem der Glarner Alpen. 251 S. mit einem Atlas von 11 lithogr. Tafeln und 34 Fig. im Text. (Jena 1898, Gust. Fischer.)

„Es ist ein Wunderland der Geologie, mit welchem sich dieses Buch beschäftigen will“, diese Worte des Verf. möchte auch der Ref. an den Eingang setzen, um sofort den Leser aufmerksam zu machen auf das ungewöhnlich Interessante des hier behandelten Gegenstandes und zugleich auf das bedeutende Mafs dessen, was der Verf. geleistet hat. Eine Sphinx starrt dem Geologen aus den Glarner Alpen entgegen; und schon manch ein Träger klangvollen Geologennamens hat das Räthsel derselben zu löseu sich bemüht. Wieder einen neuen Lösungsversuch bietet heute der Verf. Ist er der Oedipus? Hat sich gar schon ohne dafs

wir es wissen die Sphinx, von ihm sich errathen fühlend, vom Felsen herabgestürzt? Die Zeit wird es lehren. Worin aber besteht das Räthsel? In der Ueberlagerung jüngerer Schichten durch ältere. Diese Antwort wird den Nicht-Fachmann enttäuschen; denn er wird nach jener Einleitung etwas höchst Wunderbares erwartet haben und die Antwort klingt doch so harmlos. Indessen sie klingt nur so für den Nichtwissenden; in Wirklichkeit handelt es sich in der That um überaus Wundersames. Ref. will versuchen, das zu erklären. Man stelle sich einen mächtigen Stofs über einander gestapelter Bücher vor; das soll die Reihenfolge der Formationen sein, die sich im Verlaufe der Millionen von Jahren bildeten, während welcher die Erdgeschichte sich abspielt. Es ist klar, dafs die zuerst gebildeten, also die ältesten Formationen zuunterst in dieser Reihenfolge liegen müssen, die mittleren in der Mitte, die jüngsten, zuletzt entstandenen, zu oberst. Diese Reihenfolge ist nun in den Glarner Alpen an vielen Orten gerade umgekehrt: Hier liegen die älteren oben, die jüngeren unten.

Wenn man das ins Ungeheuerliche gehende Gewicht solcher Bergriesen, wie z. B. des Glärnisch, der Churfirsten u. a. bedenkt, so leuchtet ein, dafs ebenso ungeheuerliche Kräfte gewirkt haben müssen, um hier das unterste zu oberst zu kehren. Sicher haben sie das aber gethan nicht etwa stürmisch, plötzlich, denn sonst wäre alles Gestein zerschmettert worden; sondern in unendlich langsamer Arbeit, gewissermafsen ganz sanft die Riesenlast bewältigend. Sie haben das aber auch nicht getban in der Weise, als wenn wir jenen Stofs Bücher nehmen und einfach umkehren würden, so dafs er wieder auf dieselbe Stelle zu liegen kommt, an welcher er ursprünglich lag, nur das unterste Buch zu oberst. Sondern bei dieser Umkehrung des untersten in das oberste haben die Gesteinsmassen zugleich auch in borizontaler Richtung den Ort verlassen, an welchem sie ursprünglich gebildet wurden. Sie sind also zugleich auch horizontal gewandert, sind nicht selten um viele Kilometer weit von ihrem Ursprungsorte fortgeschoben worden; und durch diese ihre Reise erst haben sie ihre unnatürliche Lagerungsweise erlangt, nicht, indem sie sich überschlugen, sondern indem sie, wie Schollen beim Eisgange, über einander geschoben wurden. Auch heute noch mag solches sich vollziehen, ohne dafs wir es merken, weil diese Vorgänge sich unendlich langsam abspielen.

In dieser Weise also sind jene Schollen der Erdrinde, welche wir in den Bergriesen der Glarner Alpen in umgekehrter Lagerung finden, gewandert, fortgeschoben worden. Aber wie kam das zustande? Mit der Beantwortung dieser Frage heben die Lösungsversuche des Räthsels an, von welchem wir oben sprachen.

Durch eine liegende Doppelfalte, also durch eine Ueberfaltung von Norden und eine zweite von Süden her, suchten bisherige Forscher das Rätbsel zu lösen. Der Leser denke sich auf einen Tisch über einander einige dicke Tuchdecken von verschiedener Farbe gebreitet: Die Schichten der Erdrinde. Er schiebe sie von der Seite her in Falten zusammen. Dann erhält er zunächst schöne, regelmäfsige, „stehende“ Falten  . Schiebt er stärker von der Seite her, so legen sich die Falten hin, es entstehen „liegende“ Falten, eine „Ueberfaltung“  ; hier sind bereits ältere Schichten auf jüngere hinauf geschoben. Findet sich nun bei diesem Zusammenschieben ein stauendes Hindernifs, so kann es zur Bildung einer „liegenden Doppelfalte“  kommen. Hier sind auf beiden Seiten ältere Schichten über jüngere übergeschoben. Einen solchen Vorgang hat man auch zur Erklärung der Verhältnisse in den Glarner Alpen angenommen; und Heim suchte denselben in einer allgemein bekannten Arbeit weiter zu erläutern durch die geistvolle Annahme, dafs in einer gewissen, gar nicht so grofsen Tiefe die Gesteine unter dem Drucke der auflastenden Massen in einen latent-plastischen Zustand geriethen, in welchem sie zu immer dünner und dünner werdenden Schichten ausgequetscht und ausgewalzt werden könnten.

Demgegenüber bringt nun der Verf. einen anderen Erklärungsversuch. Es kann sich, so sagt er zunächst, hier gar nicht um eine derartige, einfache Doppelfalte, also um eine von Norden und eine von Süden her erfolgte Ueberfaltung handeln. Einmal nämlich sind die Ueberschiebungen nicht aus zwei gerade entgegengesetzten Richtungen erfolgt, sondern einerseits aus Ost, andererseits aus Nordwest. Sodann sind die aus Nordwest stammenden Massen zumtheil noch über die aus Osten stammenden hinübergeschoben; der Druck hat also von beiden Seiten her nicht gleichzeitig, sondern zumtheil nach einander gewirkt. Endlich liegt keineswegs nur einmal das ältere auf dem jüngeren, sondern mehrfach wiederholt sich das „schuppenförmig“. Der Verf. weist nämlich nach, dafs am Wiggismassiv sich dreimal, am Glärnisch sogar viermal dieselbe Schichtenfolge über einander wiederholt! Das Wiggismassiv z. B. besteht also aus drei Stockwerken, deren jedes einzelne ganz normal aus Eocän, Kreide und Jura aufgebaut ist. Diese Stockwerke sind mithin gebildet durch Wiederholungen ganz gleichartiger Schichtencomplexe, welche ursprünglich neben einander lagen und nun durch seitlichen Schub über einander geschoben sind.

Das unterste, basale Gebirge, über welches alle jene Massen von fernher übergeschoben wurden, ist zunächst durch dieselben völlig zugedeckt worden. Erst später wurde es wieder freigelegt, indem das Uebergeschobene durch die Erosion zumtheil abgetragen wurde. Dabei zeigt sich, dafs das basale Gebirge in enge, hohe, nach Nordwest überkippte Falten bereits zusammengeschoben war, bevor sich jene Ueberschiebungen vollzogen. Dann wurde von Osten her die Glarner Schubmasse darüber geschoben, bei welchem Vorgange die Ueberschiebungsmasse aber selbst wieder gefaltet wurde und zwar in Falten, die theils nach West, theils nach Nord überkippt sind. Dann wurden aus anderer Richtung, von Nordwest

her, zwei neue Ueberschiebungsmassen heran und hinauf gedrängt: Eine untere, die Urner und eine obere, die Schwizer Masse. Sie sind ebenfalls gefaltet, nach Nordnordwest überkippt.

Nachdem er solches festgestellt, gelangt der Verf. zu dem Schlusse, dafs diese grofsen Ueberschiebungen der Glarner Alpen unmöglich durch Faltung entstanden, Faltenverwerfungen sein können. Die Erscheinungen sind dazu zu grofsartig. Sie sind vielmehr nach ihm hervorgerufen durch Ueberschiebungen längs Schubflächen: Es erfolgten Zerreifsungen des Alpengebirges der Länge und Quere nach. Die dadurch entstandenen Theilstücke wurden nun auf sanft oder steil geneigten „Schubflächen“ vorwärts — aufwärts meilenweit fortgeschoben, und zwar entweder nur eines, oder gar zwei oder drei derselben über einander gethürmt. Dafs diese Schubflächen in ihrer zerriebenen, zerquetschten u. s. w. Beschaffenheit die Spuren des Transportes solcher Riesenlasten, welche über sie hinwegglitten, aufweisen müssen, ist ebenso erklärlich wie nothwendig. Diese eigenthümliche Beschaffenheit der Schubflächen benutzt daher der Verf. gerade zum Beweise für seine Ansicht, dafs hier wirklich Ueberschiebungen vorliegen, nicht aber die Wirkung ausgewalzter und ausgequetschter Schenkel von Falten.

Ursprünglich sind diese Schubflächen meistens, wenn auch nicht völlig, so doch ungefähr, eben gewesen. Späterhin aber, nachdem die Ueberschiebungen sich vollzogen hatten, sind auch sie wieder durch weitere Rindenbewegungen der Erde gebogen, zu flachen Satteln und Mulden geformt worden. Es läfst sich daher aus der heutigen Neigung der Schubflächen durchaus nicht mit Sicherheit auf die Richtung schliefsen, von welcher her die auf ihr übergeschobenen Massen sich vorwärts bewegt haben; denn die Schubflächen steigen heute zumtheil gerade nach der Richtung an, nach welcher sie ursprünglich geneigt waren. Dafs bei der Ueberschiebung so grofser Gebirgsmassen auch innerhalb dieser wieder kleinere Brüche, Zerreifsungen und Verwerfungen vor sich gehen mufsten, ist selbstverständlich.

Das ist in wenigen kurzen Worten das Ergebnifs dessen, was der Verf. in 20jähriger Arbeit über diese Frage feststellen zu können glaubt. Seine Ansicht weicht von der herrschenden, wie oben dargelegt, vollkommen ab. Ueberaus gründlich ist sein Vorgehen. Er untersucht und schildert zunächst die verschiedenen, an jenen Vorgängen betheiligten Formationen und stellt hier eine Anzahl von Irrthümern fest. Mit Hülfe dieser verbesserten Grundlage ist er dann imstande, in gewissen Fällen genauere Feststellungen über jene Ueberschiebungen machen zu können, als bisher der Fall war. Auf diesen stratigraphischen Theil folgt der tektonische, welcher den Aufbau und die Genesis jener Glarner Alpen und ihrer umgekehrten Lagerungsverhältnisse bringt. Eine grofse geologische Karte, sorglich auf Leinwand gezogen, dient dem Leser zur Grundlage und Orientirung. 34 Figuren im Texte und 11 grofse, lithographirte und colorirte, sehr gut ausgeführte Tafeln geben die nöthigen Erläuterungen in jedem nur wünschenswerthen Mafse. Der Verleger hat, wie man sieht, kein Opfer gescheut, die Arbeit des Inhaltes würdig zu gestalten; und der Verf. hat in unermüdlicher Zähigkeit und ebenfalls mit grofsen Opfern dahin gestrebt, das Räthsel zu lösen.

Bei so überaus schwierigen Fragen wäre es vermessen, wollte ein Ref. sich mit entschiedenem „Ja“ oder „Nein“ aussprechen; es sei denn, dafs er zufällig selbst in jahrelangem Studium dieses selbe Gebiet untersucht hätte. Aber das darf Ref. kühnlich behaupten, dafs die vorliegende Arbeit, selbst dann noch, wenn sie die richtige Lösung nicht brächte, eine ganz vortreffliche und bedeutende genannt werden müfste. Als ganz persönliche Ansicht möchte Ref. aber auch weiter noch aussprechen, dafs der vom Verf. gegebene Versuch einer Lösung für ihn, den Ref., etwas Bestechendes hat. Wenn wirklich drei- bis viermalige Wiederholungen einer und derselben Schichtenreihe in jenem Gebiete auftreten — und nach des Verf. Darstellungen darf man doch wohl nicht daran zweifeln — dann scheint dem Ref. eine solche Tektonik durch Ueberschiebungen längs Schubflächen, wie sie schon an manchen Orten, jetzt wieder in Schottland, so grofsartig nachgewiesen wurden, sich am einfachsten erklären zu lassen. Branco.

Hermann Müller-Thurgau: Abhängigkeit der Ausbildung der Traubenbeeren und einiger anderer Früchte von der Entwickelung der Samen. (Landwirthschaftliches Jahrbuch der Schweiz 1898, Bd. XII, S. 135.)

(Fortsetzung.)

2. Die Entstehung kernloser Beeren. Die kernlosen Beeren, wie sie regelmäfsig beim Aspirant, bei der weifsen Perltraube, bei den Korinthen und Sultaninen, gelegentlich aber auch bei allen anderen Traubensorten auftreten, sind schon äufserlich von gewöhnlichen Traubenbeeren leicht zu unterscheiden. Sie sind kleiner als diese und stets von kugeliger Form, auch bei den Trauben mit ovalen Beeren. Ein einziger Kern, auch wenn er nicht einmal seine volle Ausbildung erreicht, vermag bei solchen Trauben die gestreckte Form einer Beere zu verursachen. In der Regel zeigen die kernlosen Beeren auch eine weniger dunkelgrüne Farbe als die kernhaltigen; sie werden viel früher reif und verfärben sich daher auch früher.

Im Inneren enthalten die kernlosen Beeren die vier Samenanlagen, die fast unverändert oder doch nicht zu wirklichen Samen entwickelt sind. Im dünnen, schlanken Stiel dieser Beeren fällt in erster Linie die schwache Entwickelung des Holzkörpers auf; sowohl die Zahl der Zellen wie auch ihre Gröfse und die Dicke der Wände ist geringer als bei den normalen Beeren. Diese abnorme Entwickelung des Beerenstieles hängt mit der Abwesenheit von Kernen

zusammen. Das geht daraus hervor, dafs bei kernhaltigen, aber in der Entwickelung zurückgebliebenen Beeren von gleicher Gröfse die Stiele bedeutend dicker und im Holztheil viel kräftiger entwickelt sind. Die Stärke verschwindet aus den Stielen kernloser Beeren sehr früh. Die geringere Gröfse der kernlosen Beeren wird nicht blofs durch die Abwesenheit der Kerne bedingt, sondern das Wachsthum des Fruchtfleisches selbst ist weniger ausgiebig als bei den kernhaltigen. Da aufserdem die kernlosen Beeren den anderen in der Reife weit vorauseilen, so werden sie schon vor der Weinlese reif, faulen dann und verursachen daher, wenigstens bei uns, eine beträchtliche Verminderung des Ertrages.

Dagegen wird die Erzeugung solcher Beeren in einigen südlichen Ländern mit Vortheil betrieben. Namentlich sind ja die Korinthen und Sultaninen nichts anderes als eine Art kernloser Beeren, erzeugt von Rebsorten, denen diese an und für sich abnorme Erscheinung eigenthümlich ist. Bei den Kourla-Sultaninen (es wurden Kourla-Sultaninen untersucht) sind allerdings in der Regel zwei Samenanlagen zu kleinen, verkümmerten, embryo- und endospermlosen Samen entwickelt; zuweilen findet man nur eine Samenanlage, zuweilen auch drei oder vier, die in dieser Weise weiter entwickelt sind. Je zahlreicher die Samen, um so gröfser ist auch die Beere. Auch in der länglichen Gestalt zeigen die Sultaninen, dafs sie nicht mit wirklich kernlosen Beeren übereinstimmen. In seltenen Fällen entwickelt sich keine der vier Samenanlagen weiter; solche Beeren sind dann nahezu rund.

Wirklich kernlose Beeren sind dagegen die Korinthen (Verf. untersuchte solche von Filiatra, Cefalonia und Pyrgos); einzelne kernhaltige Beeren, die unter ihnen vorkommen, sind sogleich an der beträchtlicheren Gröfse zu erkennen, auch wenn sie nur einen einzigen Kern enthalten. Findet man unter einer Korinthensorte kernhaltige Beeren, die eben so grofs sind wie die kernlosen, so ist nach den Versuchsergebnissen des Verf. darauf zu schliefsen, dafs sie einer anderen Traubensorte mit kleineren Beeren angehören, also eine ungehörige Beimengung darstellen.

Da, wie oben gezeigt, Fruchtknoten, in die überhaupt keine Pollenschläuche eindringen, sich nicht weiter entwickeln, sondern durchfallen, so kann die Entstehung der kernlosen Beeren nur dadurch erklärt werden, dafs Pollenschläuche in den Fruchtknoten eindringen, eine Befruchtung und weitere Entwickelung der Eizelle aber nicht stattfindet. Ein von den Pollenschläuchen ausgehender Reiz giebt den Anstofs zu dem beschränkten Wachsthum dieser Beeren. Ein ähnlicher Wachsthumsreiz wird nach Hildebrand und Strasburger (vgl. Rdsch. 1886, I, 317) durch die Pollenschläuche auf Fruchtknoten und Samenanlagen der Orchideen ausgeübt. Bei manchen Traubensorten (weifser Aspirant) tritt die Befruchtung nicht ein, weil die Samenanlagen mifsgestaltet sind und weder Embryosack noch Eizelle enthalten. In anderen Fällen kann die Befruchtung durch ungenügende Ernährung der Samenanlagen verhindert werden. Wie Manahu Miyoshi vor einigen Jahren gezeigt hat, scheiden die Samenanlagen Stoffe aus, die einen chemotropischen Reiz auf die Pollenschläuche ausüben (vergl. Rdsch. 1894, IX, 228). „Wenn nun aber die Bildung und Ausscheidung eines solchen Stoffes infolge ungenügender oder ungünstiger Ernährung der Samenanlagen unterbleibt, so wird voraussichtlich gar kein Pollenschlauch in die Samenknospe eindringen und die Befruchtung der Eizelle unterbleiben, was dann bei der Rebe die Entstehung kernloser Beeren zur Folge hat.“ So würde man sich z. B. die Entstehung der Korinthen zu denken haben. Auch wenn der Pollenschlauch wirklich in die Samenknospe eindringt, können ungünstige Ernährungsverhältnisse noch dergestalt hemmend wirken, dafs die Eizelle dadurch empfängnifsunfähig oder zu weiterer Entwickelung ungeeignet wird. Dieser Fall würde bei den Sultaninen in Frage kommen. Hier haben sich die Samenanlagen infolge des Reizes durch den in sie eingedrungenen Pollenschlauch etwas weiter entwickelt, aber eine eigentliche Befruchtung und daher auch eine normale Samenbildung haben nicht stattgefunden. Endlich kann das Ausbleiben der Befruchtung auch darauf beruhen, dafs der Pollen degenerirt ist und die austreibenden Pollenschläuche die Eizelle nicht zu befruchten vermögen.

3. Kernzahl in normalen Traubenbeeren. Nur selten kommen in den normalen Beeren alle vier Samenanlagen zur Entwickelung. Auch dreikernige Beeren sind nicht häufig, und meist übersteigt auch die Zahl der einkernigen Beeren die der zweikernigen. Mangel an Pollenkörnern oder Ausschlufs von Fremdbestäubung ist nach des Verf. Versuchen nicht die Ursache des Entstehens kernarmer Beeren. Unverkennbar ist dagegen der Einflufs der Witterung, besonders während der Blüthezeit. In Jahren, in denen die Trauben stark durchfallen und viele kernlose Beeren erzeugen, sind auch die normalen Beeren verhältnifsmäfsig arm an ausgebildeten Kernen. Nach der Beschaffenheit der in der Entwickelung zurückgebliebenen Samenanlagen kann man von diesen drei Gruppen unterscheiden: Samenanlagen, in die kein Pollenschlauch drang, solche, bei denen dies geschah, aber keine wirksame Befruchtung stattfand, und endlich wirklich befruchtete Samenanlagen, in denen der Embryo jedoch früher oder später abstarb. Zur Entstehung der beiden ersteren Gruppen dürften wohl dieselben Ursachen führen wie bei den kernlosen Beeren. Das Stehenbleiben der Samen mitten in ihrer Entwickelung dürfte häufig darauf beruhen, dafs sie im Wettbewerb der Samen um die Nahrung unterliegen.

4. Einflufs der Samen auf Gröfse, Form und Farbe der Traubenbeeren. Verf. giebt eine Zahlenzusammenstellung, aus der ersichtlich ist, dafs um so mehr Fruchtfleisch gebildet wird, je mehr Kerne die Beeren enthalten; z. B.:

Gewichte von je 100 Beeren.

	Kernlos	1-kernig		2-kernig		3-kernig		4-kernig	
	Fleisch	Fleisch	Samen	Fleisch	Samen	Fleisch	Samen	Fleisch	Samen
	g	g	g	g	g	g	g	g	g
Riesling	25,0	58,2	2,1	77,2	3,9	89,0	5,2	112,0	6,0
Frühburgunder . .	27,9	52,9	1,8	92,4	3.7	110,5	5,1	140,0	7,3
Gelbe Panse . . .	45,3	206,5	5,7	293,6	8,0	346,6	10,6	—	—
Weifser Damascener	81,5	460,1	6,3	568,4	12,0	768,7	14,3	—	—

Die Förderung des Wachsthums beruht theils auf der von den Pollenschläucheu, theils auf der von den sich entwickelnden Samen ausgehenden Reizwirkung. Versuchen wir das Gewicht des Fruchtfleisches auf die Reizwirkungen zu vertheilen, so kämen z. B. beim Riesling bei der kernlosen Beere auf den Pollenreiz 25 g; wird die gleiche Reizwirkung auch für die anderen Beeren angenommen, so kämen bei der einkernigen auf den durch einen Samen ausgeübten Reiz 33 g, bei der zweikernigen auf jeden der zwei Samen 26 g, bei der dreikernigen auf jeden Samen 21 g, bei der vierkernigen auf jeden Samen 22 g. Die Reizwirkung der Pollenschläuche ist also hier ungefähr derjenigen eines Samens gleich. Aehnlich ist das Verhältnifs beim Frühburgunder. Bei den grofsbeerigen Sorten (gelbe Panse, weifser Damascener) ist der vom Pollenreiz ausgelöste Wachsthumsvorgang entsprechend dem allgemein stärkereu Wachsthum bedeutender, aber die durch die Samen angeregte Gröfsenzunahme übertrifft erstere um ein Vielfaches. Wie aus den Zahlen hervorgeht, wirkt beim Vorhandensein mehrerer Samen der einzelne nicht so stark, wie da, wo nur einer sich vorfindet.

Durch Vergleich des Beerengewichtes mit dem Gewichte der Kerne bei den einzelnen Beeren derselben Traube ermittelte Verf. folgende Gesetzmäfsigkeiten: Je bedeutender das Gesammtgewicht der Samen in einer Beere, desto schwerer ist auch das Beerenfleisch. Je gröfser ein Same, desto stärker sein Einflufs auf das Beerenwachsthum. Ein gut ausgebildeter Same wirkt stärker, als zwei schwach entwickelte von zusammen dem gleichen Gewicht. Einem reif gewordenen Samen entspricht eine gröfsere Beerenzunahme als einem gleich schweren, unreif gebliebenen. Ein ausgewachsener, jedoch hohler Same zeigte geringere Wirkung, als ein gleich grofser normaler.

Der Samenreiz wirkt auch auf die Form der Beeren, iudem er die Entstehung länglicher Beeren verursacht, während durch den Reiz des Pollenschlauches allein runde (kernlose) Beeren entstehen. Einkernige Beeren werden unsymmetrisch, indem der Einflufs des Kernes sich hauptsächlich auf denjenigen Theil des Fruchtfleisches erstreckt, zu dem er gehört.

Auch auf die Beschaffenheit der Beerenstiele erstreckt sich der Einflufs der Kerne, denn bei mehrkernigen Beeren sind diese beträchtlich dicker als bei einkernigen. Wenn, was zuweilen vorkommt, zwei gleich grofse Beeren verschieden dicke Stiele haben, so kann man mit Sicherheit schliefsen, dafs die dickstielige mehr oder gröfsere Kerne enthält. Verf. glaubt, dafs durch die gröfsere Samenzahl direct ein stärkeres Dickenwachsthum des Beerenstiels verursacht wird und dafs dieses dann wiederum (durch reichere Nahrungszufuhr) das Wachsthum des Beerenfleisches fördert. (Schlufs folgt.)

Wilhelm von Bezold: Ueber die Zunahme der Blitzgefahr während der letzten sechzig Jahre. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften. 1899, S. 291.)

Bei einem ersten Versuche, die Statistik der Brandversicherungsinstitute für die Gewitterkunde in der Weise zu verwertheu, dafs für einzelne Jahre die Zahl der in einem bestimmten Gebiete durch Blitz beschädigten Gebäude unter den versicherten ermittelt werden, hatte Herr v. Bezold im Jahre 1869 gefunden, dafs in Bayern rechts vom Rhein diese Zahl seit dem Beginne der vierziger Jahre stetig zugenommen. Die Wiederaufnahme der gleichen Untersuchung in den Jahren 1874 und 1884 ergab, dafs diese Zunahme immer noch fortdauerte. Seitdem sind auch von anderen Forschern und für andere Gebiete Deutschlands ähnliche Untersuchungen mit gleichem Ergebnisse ausgeführt worden, so dafs es Herrn v. Bezold angezeigt erschien, jetzt wieder einmal zu untersuchen, wie sich die Verhältnisse in dem von ihm zuerst untersuchten Gebiete, in Bayern, seitdem gestaltet habeu. Das hier zur Verfügung stehende Material war besonders werthvoll, weil die Statistik Bayerns weiter zurückreicht, als die der anderen untersuchten Gehiete und hier für jedes Jahr auch die Zahl der versicherten Gebäude zur Verfügung stand, so dafs die Zahl der Blitzschläge auf eine Normalzahl versicherter Gehäude (eine Million) reducirt werden konnte und die Aenderungen in den einzelnen Jahren dadurch sehr übersichtlich wurden.

Für die Jahre 1833 bis 1897 sind nun die Schadenhlitze tahellarisch zusammengestellt; Verf. giebt die Zahl der versicherten Gebäude, die Zahl der Blitzschläge mit Gehäudebeschädigung, rohe und abgerundete Zahlen der Fälle pro Million Gebäude, so wie die rohen und abgerundeten Relativzahlen der Sounenflecke für die betreffenden Jahre an; die Abrundung geschah vermittels der hekannten Formel $\frac{a + 2b + c}{4}$. Die Relativzahlen der Sonnenflecke sind in die Tabelle aus dem Grunde mit aufgenommen, weil dem Verf. schon hei seiner ersten Arheit aufgefallen war, dafs die Curve der Blitzgefahr mit derjenigen der Sonnenflecken in Zusammenhang stehe.

Eine graphische Darstellung der Relativzahlen und des Ganges der Blitzgefahr zeigt sehr anschaulich, sowohl, dafs die Blitzgefahr auch während der Jahre 1883 his 1897 eine ganz beträchtliche Zunahme erfahren hat, als auch, dafs die frühere Vermuthung, nach welcher einem Maximum der Sonnenflecken ein Minimum der Blitzgefahr entspreche, in den Jahren 1883 bis 1893 abermals eine Bestätigung erfahren hat. In der ganzen nun herücksichtigten Zeitperiode von 65 Jahren ist die Blitzgefahr in fast stetiger Zunahme ungefähr um das sechsfache gestiegen. Diese, auch für das übrige Deutschland von Anderen gefundene Thatsache ist jedenfalls höchst merkwürdig. „Leider ist es aber kaum möglich, über den Grund dieser eigenthümlichen Thatsache auch nur eine Vermuthung auszusprechen.“

Jedenfalls steht nach dem vorliegenden Untersuchungsmaterial fest, dafs die Vermehrung der Schadenblitze sowohl auf eine Zunahme der Tage mit solchen, als noch mehr auf eine Steigerung der Gefährlichkeit der einzelnen Gewittertage zurückzuführen ist. Man kann demnach sagen: die Gewitter hahen an Häufigkeit und zugleich an Heftigkeit zugenommen. Dies wird auch bestätigt durch die nach dem statistischen Material der letzten Periode mögliche Scheidung der zündenden Blitze von den kalten Schlägen. Man sieht, dafs die Procentzahl

der zündenden Blitze im allgemeinen abnimmt, entsprechend der bekannten physikalischen Thatsache, dafs die heftigsten Entladungsschläge zertrümmern, während die schwächeren und verzögerten Zündung hervorrufen.

Von Interesse, wenn auch, wie Verf. hervorheht, „ziemlich hypothetischer Natur“ sind die Beziehungen der Blitzgefahr zu den Sonnenflecken. Die abgerundeten Zahlen zeigen, dafs für den untersuchten Zeitraum jedem Maximum der Sonnenflecken ein Minimum der Blitzschäden entspricht, und zwar trifft dies in den sechs Souneufleckenperioden ganz regelmäfsig zu. Aber zu beachten ist, dafs der Satz nicht umgekehrt gilt, indem die Curve der Blitzschläge viel mehr Maxima und Minima zeigt, als die Curve der Sonnenflecken, was freilich damit zusammenhängen könnte, dafs auch soust Erscheiuungen, die mit einer einfachen periodischen Ursache zusammenhängen, Doppelperioden zeigen.

Der vermuthete Zusammenhang zwischen Blitzgefahr und Sonnenflecken dürfte aber auch aus dem Grunde kein blofs scheinbarer sein, weil die Jahre mit besonders starken Fleckenmaximis sich auch durch hesonders prägnante Minima der Blitzgefahr auszeichnen, und weil ganz allgemein die Abnahmen der Blitzgefahr in der Curve für die Jahre der Sonnenfleckenmaxima stets eine stärkere Amplitude zeigen als die sonstigen.

Verf. hielt es für angezeigt, die Vermuthung von dem Zusammenhange zwischen den beiden Gruppen, wenn auch mit allem Vorbehalt, auszusprechen, weil der Gedanke nahe liegt, „dafs die Nordlichter, deren Häufigkeit mit der Fleckenbedeckung wächst und abnimmt, zu den Gewittern iu Beziehung stehen, insofern die eiuen dem allmäligen Ausgleich der Elektricität durch Glimmentladung, die auderen jenem durch Funkenentladung entsprechen, die einander sehr wohl ablösen könnten, so dafs nordlichtreiche Jahre zugleich gewitterärmer sein würden“.

Arthur Schuster und G. Hemsalech: Die Constitution des elektrischen Funkens. (Proceedings of the Royal Society. 1899, Vol. LXIV, p. 331.)

Wenn ein elektrischer Funke zwischen Metallelektroden überspringt, erscheint das Spectrum des Metalls nicht allein unmittelbar an den Elektroden, sondern es erstreckt sich oft über den ganzen Zwischenraum von Pol zu Pol. In der kurzen Zeit, die der Funke dauert, müssen also die Metalldämpfe imstande sein, sich über mefsbare Strecken zu verbreiten. Die Verff. wollten die Geschwindigkeit dieser Verbreitung messen und Vergleiche hierüber an verschiedenen Metallen anstellen.

Interessante Thatsachen hatten zwar schon Feddersens Photographien der elektrischen Funken ergeben; aber für die hier vorliegende Frage genügte die einfache Photographie des Funkens nicht; man mufste ein Spectroskop benutzen, um die hellen Lufttheilchen von den leuchtenden Theilchen der Metallpole unterscheiden zu können. Eine erste vorläufige Mittheilung über diese Arbeit hatte Herr Schuster bereits der British Association 1897 (vergl. Rdsch. 1898, XIII, 48) gemacht; nun sollen die weiteren Ergebnisse mitgetheilt werden.

Die hei den Messungen benutzte Methode war, nachdem durch mehrere Jahre sich hinziehende Versuche mit dem Drehspiegel keine recht hefriedigenden Resultate ergeben hatten, die von Dixon bei der Untersuchung von Explosionswellen angewandte (Rdsch. 1896, XI, 332). Eine photographische Haut wird rings um den Rand eines rotirenden Rades so hefestigt, dafs sie durch die Centrifugalkraft nicht abgeschleudert werden kann, und auf diese Haut wird das Spectrum des Funkens entworfen, der freilich hell genug sein mufs, um auf der Haut ein deutliches Bild zu geben. Wären die Funken absolut momentan, so würden die Bilder des rotirenden Rades identisch sein mit den auf einer stillstehenden Platte gewonnenen. Dies war aber nicht der Fall; vielmehr waren die Metalllinien des Spectrums geneigt und gekrümmt, wenn das Rad gedreht wurde, und ihre Neigung diente als Mafs für die Verbreitungsgeschwindigkeit der Metalltheilchen. Die Spectrallinien der Luft waren im Gegensatze zu den Metalllinien gerade, nur etwas verbreitert. Das Rad wurde gewöhnlich 120 mal in der Secunde gedreht, entsprechend einer Geschwindigkeit von 100 m in der Secunde; die Entladung lieferte eine durch eine Inductionsmaschine geladene Batterie von sechs Leydener Flaschen. Die Elektroden, zwischen denen der Funke übersprang, hatten in der Regel einen Abstand von 1 cm; das Spectroskop hesafs ein Prisma von 60° brechendem Winkel.

Eine vorläufige Prüfung verschiedener Metalle zeigte, dafs die schärfsten Resultate mit Zink erhalteu wurden, so dafs die ersteu Versuche mit diesem Metall gemacht wurden. Die Hauptzinklinien ($\lambda = 4924{,}8$ und λ 4810,7) waren auf den Photographien gekrümmt, aber ihre Verschiebungeu, besonders in der Nähe der Pole, wareu hedeutenden Schwankungen unterworfen, so dafs zuverlässige Angaben über die gröfste Geschwindigkeit der glühenden Metalltheilchen nicht gemacht werden können; nur soviel läfst sich sagen, dafs diese Geschwindigkeit jedenfalls sehr schnell abnimmt und auf etwa 500 m iu der Secunde sinkt. Da das Zink auch in der Nähe der Pole scharfe Linien gab, konnten an demselben Messungeu in verschiedenen Abständen von den Polen gemacht und der Einfluſs der Aenderung der Capacität sowie der Funkenlänge untersucht werden. Hierbei zeigte sich die überraschende Thatsache, dafs die Geschwindigkeit, die aus der Linie 4925 sich ergah, regelmäfsig kleiner war, als die aus der Linie 4811 sich ergebende. Doch tragen die Verff. Bedenken, hieraus schon den Schlufs abzuleiten, dafs die Molekeln, welche die verschiedenen Linien desselben Spectrums erzeugen, nicht nothwendig dieselbe Masse haben müssen; denn es handelt sich bei der Linie 4925 um eine Doppellinie, die in der Photographie nicht scharf genug getrennt ist. Dieser wichtige Punkt mufs mit stärkerer Dispersion näher untersucht werden.

Bezüglich des Einflusses der Capacität ergab sich bei kleiner Funkenstrecke eiue Abnahme der Geschwindigkeit bei Zunahme der Capacität. War der Funke 1 cm lang, so gaben die Versuche keine Aenderung mit der Capacität; und wenn die Funkenstrecke noch gröfser gemacht wurde, waren die Funken sehr unregelmäfsig und unstetig, so dafs keine zuverlässigen Schlüsse aus den Messungen ahgeleitet werden konnten. Mit sechs Leydener Flaschen wurden bei allen Funkenstrecken dieselben Werthe erhalten, während hei kleiner Capacität der 1 cm-Funke kleinere Werthe zu geben schien. Der Centimeterfunke und die höchste Capacität gaben die beständigsten Zahlen, und die vergleichenden Versuche mit anderen Metallen wurden daher unter diesen Bedingungen ausgeführt, aufser beim Wismuth, welches deutlichere Spectra mit nur zwei Flaschen gab.

Aus der Vergleichung der verschiedenen Metalle ergab sich, dafs die mit verhältnifsmäfsig niedrigerem Atomgewicht, z. B. Aluminium und Magnesium, gröfsere Moleculargeschwindigkeiten geben. Beim Magnesium war sie so grofs, dafs sie nicht gemessen werden konnte; beim Aluminium war sie mehr als dreimal so grofs als beim Zink. Cadmium gab fast dieselben Werthe wie Zink. Wismuth hatte trotz seines hohen Atomgewichtes eine durchschnittliche Moleculargeschwindigkeit von 1420 m in der Secunde. Quecksilber gab keine befriedigenden Resultate.

Im Gegensatze zu der älteren Vorstellung Feddersens, nach welcher die von den Elektroden losgerissenen Metalltheilchen keinen Antheil an der Entladung nehmen, sondern unregelmäfsig in den Raum geschleudert werden sollen, hetonen die Verff. [was auch schon von anderer Seite vielfach ausgesprochen worden ist], dafs diese ältere Vorstellung vielleicht für Magnesium gültig sein mag, aher in der Regel durch folgende ersetzt werden

mufs: Die ursprüngliche Entladung erfolgt durch die Luft; dies mufs so sein, da zuerst kein Metalldampf vorhanden ist. Die starke Hitze, welche der elektrische Strom erzeugt, verflüchtigt das Metall, das dann von den Polen weg zu diffuudiren beginnt; die folgenden Entladungsoscillationen gehen durch die Metalldämpfe vor sich und nicht durch die Luft. Als Beweis hierfür dient ein Versuch, der leicht ausführbar ist. Man schalte eine Drahtspirale in den Funkenkreis einer Leydener Flasche, die durch eine Maschine oder ein Inductorium geladen wird; die Luftlinien verschwinden fast vollständig und die Metalllinien bleiben allein zurück. Zweifellos hat hier die Zuführung der Selbstinduction die Entladung verlängert und den Metallmolekeln Zeit gegeben, sich in der Funkenstrecke zu verbreiten.

Schliefslich haben die Verff. auch einige Photographien aufgenommen ohne Zwischenschaltung des Prismas. Diese Versuche entsprechen den von Walter ausgeführteu (Rdsch. 1899, XIV, 125). Die Photographien zeigen ein gerades Bild des Spaltes, gefolgt von einer Anzahl gekrümmter Streifen, die sich von beiden Polen in die Funkenstrecke hinein ausdehnen. Das gerade Bild entspricht der Anfangsentladung durch die Luft, die soviel Wärme erzeugt, dafs der Raum sich mit Dämpfen füllt, durch welche dann die oscillirenden Entladungen hindurchgehen. Die Verff. beabsichtigen, diese Versuche weiter zu führen und geben als Ergebniss ihrer Messungen folgende annähernden numerischen Daten: Die durch die erste Entladung leuchtend gewordene Luft bleibt leuchtend für die Zeit von etwa 5×10^{-7} Secunden; die Metalldämpfe beginnen sodann sich zu verbreiten und erreichen die Mitte des Funkens (wenn die Lücke 1 cm lang ist) in einer Zeit, die beim Cadmium etwa 6×10^{-6} Secunden beträgt. Die Zeitperiode der Oscillationen mit den sechs Flaschen und einem Kreise, der möglichst wenig Selbstinduction besitzt, ist etwa 2×10^{-6} Secunden. Die Metalldämpfe bleiben in der Mitte des Funkens für eine längere Periode leuchtend als nahe den Polen, die Zeitdauer, für welche das Leuchten verfolgt werden kann bei einer Entladung aus sechs Leydener Flaschen, ist etwa $1{,}5 \times 10^{-5}$ Secunden.

W. D. Coolidge: Eine neue Methode zur Demonstration der elektrischen Drahtwellen. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXVII, S. 578.)

Die stehenden elektrischen Schwingungen, welche in einem System von zwei Paralleldrähten stattfinden, lassen sich nach Arons dem Auge direct sichtbar machen, wenn man sie zumtheil durch einen luftverdünnten Raum führt; die Drähte sind dann an den Schwingungsbäuchen mit dem bekannten Phosphorescenzlicht der Geifslerschen Röhren umkleidet. Verf. hat nun, von der Beobachtung ausgehend, dafs die Paralleldrähte schon in gewöhnlicher Luft schwach leuchten, die Versuchsbedingungen so gestaltet, dafs die elektrischen Wellen in freier Luft gesehen und photographirt werden können.

Er benutzte einen besonders kräftigen Blondlotschen Erreger und ziemlich dünne Drähte. Sehr günstig erwies es sich, den Erreger durch einen Teslaschen Transformator zu treiben, der seinerseits durch ein Inductorium gespeist wurde. Bei düunen Drähten und Schwingungen kurzer Periode ist das einfache Aufleuchten ein empfindlicheres Reagens auf die Schwingung als eine Zehndersche Röhre. Verf. stellt fest, dafs auf Schwingungen einer bestimmten Länge eine elektrodeulose, evacuirte Kugel am besten bei einem ganz bestimmten Durchmesser reagirt. O. B.

A. Wehnelt: Zur Kenntnifs der Kanalstrahlen. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXVII, S. 421.)

Goldstein hat vor längerer Zeit die Beobachtung gemacht, dafs in einem Kathodenstrahlenrohr bei Anwendung einer durchlöcherten Kathode eine besondere Art von Strahlen erhalten werden kann, die er „Kanalstrahlen“ uannte, weil sie aus den Löchern der Kathode austreten, und zwar nach der Seite, wo die Anode sich nicht befindet. Die Kanalstrahlen pflanzen sich geradlinig fort und erregen, wenn sie auf feste Körper treffen, schwache Phosphorescenz. Nach neueren Versuchen (Wien, Rdsch. 1898, XIII, 208) sind sie schwach magnetisch ablenkbar und erzeugen dort, wo sie auftreffen, positive elektrische Ladungen.

Einige von Goldstein und von Schuster gemachte Beobachtungen führten den Verf. zu einer Anschauung über das Wesen der Kanalstrahlen, die er durch einige weitere Versuche zu stützen sucht. Schuster hatte beobachtet, dafs nahe bei der Kathode innerhalb der Röhre befindliche Gegenstände (z. B. Drähte) auf diese einen Schatten werfen. Goldstein hatte festgestellt, dafs die der Kathode anliegende Lichthaut, auf der sich der Schatten zeigt, das Spectrum des positiven Theiles der Entladung aussendet. Beide Erscheinungen sind durch die Aunahme erklärt, dafs in dem Geisslerschen Rohr eine Bewegung von positiven Theilchen geradlinig nach der Kathode zu stattfiudet, also in entgegengesetzter Richtung der Kathodenstrahlen. Ist die Kathode nun durchlöchert, so fliegen nach Meinung des Verf. die positiven Theilchen ungehindert durch die Löcher hindurch und treten auf der anderen Seite der Kathode als „Kanalstrahlen“ aus.

Ein strikter Beweis dafür ist folgender Versuch: nahe vor der Kathode befindet sich ein Draht; auf der durchlöcherten Kathode erkennt man dann den Schatten des Drahtes; denselbeu Schatten bemerkt man aber in den rückwärts aus den Löchern der Kathode austretenden Kanalstrahlen. Andere Versuche beweisen, dafs die der Kathode zustrebende, positive Strahlung senkrecht zur Kathode gerichtet ist, so dafs sie etwa die Bahnen der Kathodenstrahlen einhält, nur in entgegengesetzter Richtung. Endlich hat Herr Wehnelt festgestellt, dafs die positive Strahlung, im Gegensatz zu den reducirend wirkenden Kathodenstrahlen, Oxydation hervorruft. O. B.

James Dewar: Der Siedepunkt des flüssigeu Wasserstoffs, gemessen mit einem Rhodium-Platin-Widerstands-Thermometer. (Proceedings of the Chemical Society. 1899, Vol. XV, p. 70.)

Bei der Verflüssigung des Wasserstoffs bot die Anwesenheit von Luft eine schwer zu beseitigende Schwierigkeit, da selbst, wenn nur Bruchtheile eines Procents zugegen sind, dieselbe sich als fester Körper anhäuft und die Mündung des Apparates verstopft. Als es trotzdem Herrn Dewar jüngst gelungen war, 250 cm³ farblosen, flüssigen Wasserstoffs darzustellen, verwendete er dieselben zu einer Neubestimmung des Siedepunktes. Frühere Messungen mit einem reinen Platin-Widerstands-Thermometer hatten den Siedepunkt —238° C. ergeben, und ein neues Thermometer aus einem auderen Stück reinen Platins gab wesentlich dasselbe Resultat.

Da möglicherweise hier ein coustanter Fehler vorliegen konnte, wurde ein Thermometer verwendet, das aus Rhodium und Platin (mit 10 Proc. des ersteren Metalls) bestand. Nach den Erfahrungen des Verf. und Herrn Flemings unterscheideu sich die Legirungen von den reinen Metallen darin, dafs sie keine Anzeichen dafür geben, dass sie beim absoluten Nullpunkt vollkommene Leiter werden, und eiue Untersuchung der Rhodium-Platin-Legirung hatte gezeigt, dafs die Aenderung der Leitfähigkeit beim Abkühlen von 0° auf den Siedepunkt der flüssigen Luft eine regelmäfsige ist, so dafs sie durch eine gerade Linie dargestellt werdeu kann. Mit dem Rhodium-Platin-Thermometer fand man nun den Siedepunkt des Wasserstoffs gleich —246°.

Für die Erklärung dieser Verschiedenheit zwischeu den beiden Bestimmungen boteu sich zwei Wege dar. Erstens zeigt das reine Platin, dessen Widerstand zwar fast bis

zum Erstarrungspunkt der Luft durch eine gerade Linie dargestellt werden kann, um diesen Punkt herum Zeichen einer Abweichung von der Regelmäfsigkeit, und die Curve könnte bei niedrigeren Temperaturen asymphotisch werden. Andererseits nimmt der Widerstand der Rhodium-Platin-Legirung weniger schnell ab bei diesen niedrigen Temperaturen und ist viel höher als der des reinen Platins unter ähnlichen Umständen. Daraus folgt, dafs ihre Widerstands-Temperatur-Curve aller Wahrscheinlichkeit nach weniger von der geraden Linie abweicht, als dies beim Platin der Fall ist. Jede von diesen Ursachen würde die beobachteten Unterschiede erklären, aber der niedrigere Siedepunkt, — 246° oder 27° absol., schien wahrscheinlicher, da er ziemlich gut mit dem Werthe für den Siedepunkt stimmte, der vom Verf. aus Wroblewskis Resultaten und aus denen von Olszewski berechnet wurde. Da die Verwendung von reinen Metallen oder Legirungen zu keinen befriedigenderen Resultaten führen konnte, mufste das Problem von einer anderen Seite in Angriff genommen werden, nämlich mit einem „Luft"-Thermometer, das verdünnten Wasserstoff enthielt.

Einen ersten Versuch in dieser Richtung hat Verf. bereits ausgeführt. Das Resultat war, dafs dieses Thermometer, welches den Siedepunkt des Sauerstoffs zu 90,5° absol. oder — 182,5° C. ergab, für den Wasserstoff 21° absol. oder — 252° C. gegeben. Die drei bisher ausgeführten Bestimmungen sind also folgende: 1. Platin-Widerstandsthermometer 35° absol.; 2. Rhodium-Platin-Widerstandsthermometer 27° absol.; 3. Wasserstoffthermometer 21° absol. Hiernach scheint es, dafs der Siedepunkt des Wasserstoffs in der That niedriger ist, als bisher vermuthet worden. Der Versuch soll wiederholt werden mit Thermometern, die Wasserstoff aus verschiedenen Quellen enthalten und besonders mit Gas, das man aus der Verdampfung des flüssigen Wasserstoffs gewonnen hat.

K. v. Kraatz-Koschlau und L. Wöhler: Die natürlichen Färbungen der Mineralien. (Tschermaks Mineralog. und petrograph. Mitth. 1899, Bd. XVIII, S. 304.)

Die Verff. wendeu sich zunächst in dieser Arbeit, der eine zweite bald folgen soll, den Mineralfärbungen zu, die organischen Ursprunges sind. Sie führen die Ermittelung der organischen Substanz sowohl qualitativ wie quantitativ. Ersteren Nachweis sehen sie als erbracht an, weun „beim Glühen sich der Geruch organischer Substanz (nach verbranntem Fett) zeigt, die Substanz sich entfärbt, mit Kupferoxyd gemischt oder für sich im Sauerstoffstrome geglüht, Kohlensäure, durch Trübung von Kalkwasser kenntlich, eutwickelt und mehr oder weniger stark beim Erwärmen phosphorescirt, so lange Farbe und Geruch wahrnehmbar sind". Nach längerem fortgesetzten Glühen müssen sich natürlich für alle diese Merkmale negative Resultate ergeben. Vielfach tritt auch beim Glühen Kohlenausscheidung hinzu. Quantitativ wurde Kohlenstoff und Wasserstoff bestimmt durch die gewöhnliche Elementaranalyse in vollkommen trockenem und reinem Sauerstoffstrome, wobei die eine Hälfte des Verbrennungsrohres mit Kupferoxyd, die andere mit Bleichromat beschickt wurde, um ein eventuelles Entweichen von Flufssäure oder schwefliger Säure zu vermeiden.

So gelang den Verff. der Nachweis einer organischen Färbung für die Minerale Flufsspath, Apatit, Baryt, Cölestin, Anhydrit, Steinsalz, Kalkspath, Zirkon, Rauchtopas, Amethyst, Mikroklin, Turmalin (Rubellit) und Topas. In welchen Mengen Kohlenstoff und Wasserstoff in den Mineralien enthalten sind, dafür seien als Beispiel die quantitativen Bestimmungen für einige Flufsspathvorkommen angeführt: 1. Wölsendorff violet, 0,017 Proc. C, 0,0038 Proc. H. 2. Schneeberg violet, 0,014 Proc. C, 0,0038 Proc. H. 3. Weardale violet, 0,010 Proc. C, 0,008 Proc. H. 4. Cumberland blau und grün, 0,009 Proc. C, 0,002 Proc. H. 5. Durham gelb, 0,007 Proc. C, 0,0025 Proc. H.

Bei den bekanntlich an Flüssigkeitseinschlüssen reichen Topasen erkannten die Verff. aufserdem die Natur dieser, die schon Brewster als zwei verschiedenen Substanzen angehörig erkannt hatte und die Dana als Brewsterlinit (Brechungsexponent 1,1311) und als Kryptolin (Brechungsexponent 1,2946) unterschieden und für Kohlenwasserstoffe gehalten hatte. Verff. fanden, dafs die als Brewsterlinit bezeichneten Flüssigkeitseinschlüsse wohl einem schwer flüchtigen Kohlenwasserstoff entsprechen, während das in geringerer Menge vorhandene und leichter flüchtige Kryptolin ein stickstoffhaltiger Körper sei. Das Färbungsmittel dieser Topase ist vielleicht ein in Kohlenwasserstoff gelöstes Metalloxyd, denn Kohleuwasserstoffe und besonders hochsiedende, sind schon bei gewöhnlicher Temperatur fähig, Metalloxyde zu lösen und bei höheren Temperaturen sogar in ganz beträchtlichen Mengen.

Aufgrund dieser Untersuchungen gelangen schliefslich die Verff. zu folgender Eintheilung der gefärbten Mineralieu: 1. Mineralien, deren Farbe rein orgauischen Ursprungs ist, wie Flufsspath, Apatit, Baryt, Cölestin, Anhydrit, Kalkspath, Steinsalz, Rauchtopas, Zirkon, Mikroklin, Rubellit, Topas; 2. Mineralien, deren Farbe zugleich organischen wie anorganischen Ursprungs ist, wie Apatit von Canada, Amethyst, Topas von Brasilieu; 3. Mineralien, deren Farbe von anorganischen Beimengungen herrührt, wie Rubin, Sapphir, Spinell, Beryll. A. Kl.

A. Brauer: Ein neuer Fall von Brutpflege bei Fröschen. (Zool. Jahrbücher. Abth. f. System. 1898, Bd. XII, S. 89.)

Obwohl das Ausüben einer Brutpflege bei den Amphibien eine seltene Erscheinung ist, kennen wir doch mehrere solche Fälle, z. B. den der amerikanischen Wabenkröte (Pipa dorsigera), deren Weibchen die Eier und Jungen in wabenartigen Hautwucherungen am Rücken mit sich herum trägt. Hier ist es also das Weibchen, welches die Brutpflege ausübt; bei anderen Amphibien unterzieht sich auffallenderweise das Männchen diesem Geschäft; so beherbergt das Männchen von Rhinoderma Darwini die Jungen in seinem Kehlsack; sehr bekannt ist das Beispiel einer einheimischen Form, der Geburtshelferkröte, bei welcher das Männchen sich die Eierschnüre um die Hinterbeine wickelt, um sich mit ihnen einzugraben, und erst wieder hervorzukommen und sich ins Wasser zu begeben, wenn die Embryonen reif zum Ausschlüpfen sind.

Zu diesen Beispielen ist neuerdings ein von Boulenger beschriebener, in Venezuela und auf Trinidad lebender Frosch hinzugekommeu, der seine fufslosen, geschwänzten Larven auf dem Rücken trägt, wo sie sich mit dem Munde festhalten. Auch bei diesem Frosche ist es das Männchen, welches die Brutpflege besorgt und so scheint es sich auch in dem von Herrn Brauer auf den Seychellen beobachteten Falle zu verhalten, obwohl er dessen nicht ganz sicher ist, da äufsere Geschlechtscharaktere an diesem Frosch nicht vorhanden sind und nur zwei larventragende Exemplare gefunden wurden. Der eine vom Verf. abgebildete Frosch trug auf dem Rücken neun Larven, die sich jedoch nicht mit dem Munde festhalten, sondern mit dem Bauche der Rückenfläche des väterlichen Thieres anliegen. Die Larven sind mit einem langen Ruderschwanz versehen und besitzen bereits die hinteren Extremitäten. Es scheint, dafs nicht (wie bei Pipa) die Eier auf den Rücken des Thieres gebracht werden, um sich hier zu entwickeln, sondern eine weitere Beobachtung des Verf. läfst darauf schliefsen, dafs erst die Larven auf das alte Thier kriechen. Herr Brauer fand nämlich am Boden zwischen Blättern einen alten Frosch ohne Larven auf dem Rücken, der alsbald wegsprang; an dem Flecke, wo er gesessen hatte, lag ein Häufchen Eier in eine gemeinsame Gallertmasse

eingebettet. Aus ihnen schlüpften in einem feucht gehaltenen Gläschen am nächsten Tage Kaulquappen aus, welche sich mit dem Bauche an die Glaswand preſsten und welche sicher zu der betreffenden Froschart gehörten. Sie waren also im Begriff gewesen auszuschlüpfen und sich auf den Rücken des alten Thieres zu begeben, welches bereits über den Eiern saſs, um die Brutpflege sofort beim Ausschlüpfen der Jungen zu übernehmen.

Das Festhaften der Larven am alten Thier beruht jedenfalls auf einer Adhäsionswirkung, unterstützt vielleicht von Secreten, die sowohl von der Haut des alten Thieres wie derjenigen der Larven abgesondert werden. Der Verf. macht in dieser Beziehung einige histologische Mittheilungen, bezüglich dereu, wie auch seiner Angaben über die Lebensweise des Frosches u. s. f. auf das Original verwiesen sei. Es sei nur noch erwähnt, daſs der Frosch eine neue Art repräsentirt und als Arthroleptis seychellensis von Böttger (im Zool. Anz. 19. Bd., 1896) beschriebeu worden ist. K.

Henry F. Osborn: Stirnhorn bei Aceratherium incisivum. Verhältniſs dieses Typus zu Elasmotherium. (Science. 1899, N. S. IX, p. 161.)

Verf. fand bei der Untersuchung der zwei typischen Aceratheriumschädel der Darmstädter Sammlung eine leichte Unebenheit auf deu Stirnbeinen gerade hinter ihrer Vereiniguug mit den Nasenbeinen. Durch eine sorgsame Untersuchung gewannen Herr Osborn sowohl wie Herr R. Lepsius die Ueberzeugung, daſs bei diesem „bornlosen“ Typus ein Stirnhorn vorhanden gewesen ist. Dafür sprach auch, daſs nach der Unebenheit eine Anzahl kleiner Gruben convergiren, die den Verlauf der das Horn versorgenden Blutgefäſse andeuten. Ferner ist, besonders in der Profilansicht, oberhalb der Augenränder eine deutliche Anschwellung an dem Schädel zu bemerken, die wahrscheinlich auf einer Verdickung der Stirnbeine an dieser Stelle beruht.

Dieser typische Vertreter der Aceratherien ist demnach aus der Gruppe, der er den Nameu gegeben hat, zu entfernen. Möglicherweise stellt das Tbier einen Vorfahren von Elasmotherium dar, das bekanntlich von allen anderen Rhinocerossen durch glatte, schmale Naseubeine, die kein Horn tragen kounten, und aufserordentlich eutwickelte Stirnbörner unterschieden war. Indessen liegen für diese Annahme gegenwärtig zu wenig Anhaltspunkte vor; vielleicht geliugt noch die Auffindung von Zwischenformen im Pliocän Europas oder Asiens. F. M.

Otto Ekstam: Einige blüthenbiologische Beobachtungen auf Spitzbergen. (Tromsö Museums Aarshefter XX, 1897. Referat von Grevillius in Botanisch. Centralblatt. 1899, Bd. LXXVIII, S. 51.)

Im Sommer 1897 hat Verf. auf Spitzbergen au 40 Pflanzenarten eingehende blüthenbiologische Untersuchuugeu ausgeführt, deren Ergebnisse in dem oben bezeichneten Referate wie folgt wiedergegeben sind:

1. Die Blüthezeit der Pflanzen Spitzbergens erstreckt sich über die ganze Vegetationsperiode; der Schwerpunkt ist in den Vor- uud Hochsommer verlegt.

2. Wie aucb sonst in arktischen uud alpinen Gebieten, so scheint auf Spitzbergen die Mebrzahl der Arten kleinere Blüthen zu besitzen, als dieselben Arten iu südlicheren (bezw. niedrigereu) Gegenden.

3. Die Zahl der duftenden Arten ist auf Spitzbergeu ganz beträchtlich und beläuft sich innerhalb des untersuchten Gebietes (Eisfjord) auf nahezu 20 Proc. der sämmtlichen dortigen Phanerogamen. Bei einer früheren Gelegenheit hat Verf. auch auf Novaja Semlja eine verhältnifsmäſsig hohe Auzahl (mehr als 24 Proc.) Arten mit duftenden Blumen notirt. Aus diesen Beobachtungen sowie aus den Angaben Lindmans aus den skandinavischeu Hochgebirgen folgert er, daſs eine Steigerung des Duftes bei den Blüthen, sowohl bei zunehmender Breite, als bei zunehmender Höhe stattfindet. — Von den duftenden Arten sind die meisten wohlriechend; nur zwei: Papaver nudicaule und Polemonium pulchellum, besitzen einen unangenehmeu Geruch; letzteres hat jedocb mitunter auch einen süfslichen Duft.

4. Uebereinstimmend mit den meisten Angaben aus arktischen Gebieten, hat Verf. gefunden, daſs auf Spitzbergen eine Steigerung der Intensität der Blüthenfarben im Vergleich zu südlicheren Gegenden bemerkbar ist. Schwankungen der Blüthenfarbe derselben Pflanzenart kommen auch auf Spitzbergen in grofsem Umfange vor und ist innerbalb des Eisfjordgebietes bei nahezu 18 Proc. der gesammten Phanerogamen nachgewiesen. — Unter den 62 allgemeinen Arten Spitzbergens haben 37,70 Proc. grüne oder farblose, 34,43 Proc. weifse, 19,67 Proc. gelbe und 8,20 Proc. rothe Blüthen. Bei Berücksichtigung der totalen Expositionsfläcbe, die für die Entscheidung der relativen Bedeutung der einzelnen Blüthenfarben in der Pflanzendecke maſsgebend ist, muſs nach Verf. der rothen Farbe eine gröfsere Rolle beigemessen werden, als es aus den obigen Procentzahlen hervorgeht, da zwei von den rothblüthigen Arten (Saxifraga oppositifolia und Silene acaulis) sehr häufig sind und weit ausgedehnte Bestände bilden. Dasselbe ist der Fall mit den gelbblüthigen Arten.

5. Zahlreiche Besuche von Fliegen und anderen Dipteren sind bei recht vielen Pflanzen beobachtet worden, weshalb die Fremdbestäubung nicht so unbedeutend sein möchte, wie frühere Untersuchuugen sie erscheinen liefsen. Die ausschliefslich auf Iusecten hingewiesenen Pflanzen bilden, sowohl iubezug auf die Individueu als auf die Artzahl, einen sehr unerheblichen Theil der sämmtlichen Phanerogamen. Betreffs der Art der Bestäubung (Selbst- bezw. Fremdbestäubung) scheinen die auf Spitzbergen vorkommenden Arten von denselben Arten in Skandinavien nicht wesentlich abzuweichen.

6. Reife Früchte sind bei etwa 40 Proc. der sämmtlichen Phanerogamen der Inselgruppe nachgewiesen.

7. Jungner hat die Aufmerksamkeit darauf gelenkt, daſs in den alpinen und arktischen Gegenden fast ausschliefslich Kapsel- und Nufsfrüchte vorkommen. Von den 62 gewöhnlichsten Phanerogamen Spitzbergens haben nach Verf. 58,06 Proc. Kapselfrucht, 41,94 Proc. Nufsfrucht, 0 Proc. fleischige Frucht. Rubus Chamaemorus und Empetrum nigrum haben fleischige Früchte; beide siud aber sehr selteu und wurden bisher nur steril beobachtet.

8. Die Mehrzahl der Pflanzen Spitzbergens sind der Verbreitung durch den Wind augepafst. In einzelnen Fällen findet aufserdem Verbreitung durch das Wasser oder durch mechanisches Auswerfen statt. Rubus Chamaemorus und Empetrum nigrum sind ausschliefslich auf endozoische Verbreitung beschränkt. Gelegentlich können mehrere Arten durch Thiere, besonders durch Vögel verbreitet werden. So fand Verf. bei Untersuchung des Kropfes bei sechs Exemplaren von Lagopus hyperboreus Theile (meist Früchte und Samen) von 25 Proc. der gewöhnlichsten Phanerogamen der Inselgruppe.

9. Die heutige Vegetation Spitzbergens scheint dem Verf. von Osten oder Südosten her eingewandert zu sein; aufserdem ist eiu skandinavisches Element wabrscheinlich durch Vögel dorthin gebracht worden.

Literarisches.

Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Herausgegeben von Ferdinand Cohn. Bd. VIII, Heft I. Mit fünf Tafeln. [Breslau 1898, J. U. Kerns Verlag (Max Müller).]

Die geschätzte Zeitschrift, die im vorigen Jabre ihren Begründer und langjährigen Leiter verloren hat, wird vom nächsten Hefte an unter der Redaction Professor O. Brefelds, des Nachfolgers auf Ferdinand Cohns Lehrstuhl in Breslau, erscheinen. Die bisherige Form

der Veröffentlichung in zwanglosen Heften soll beibehalten werden.

Das vorliegende Heft enthält drei Mittheilungen, davon zwei mykologischen Inhalts. Die erste, mit drei Tafeln ausgestattete Arbeit betitelt sich: Studien über den Hexenbesenrost der Berberitze (Puccinia Arrhenatheri Kleb.) von Prof. Jacob Eriksson. Vor etwa 50 Jahren hatte Berkeley eine neue Art von Becherrost an Berberis ilicifolia beschrieben, die von dem bekannten Aecidium Berberidis, dem Aecidiumstadium des Getreideschwarzrostes (Puccinia graminis) verschieden war. Bei diesem neuen Berberitzenroste bedeckten die kleinen Rostbecher die ganze Unterseite der krauken Blätter sehr dicht, während sie bei dem früher bekaunten nur einzelne zerstreute Blattflecken einnahmeu. Die neue Becherrostform erhielt den Namen Aecidium Magellanicum, weil sie auf Berberitzenzweigen aus der Magellanstrafse beobachtet worden war. Etwa 25 Jahre später wurde der neue Berheritzenrost von P. Magnus näher studirt, welcher fand, dafs der fragliche Pilz auch mehrfach in Europa gefunden war, zumtheil weit früher als an der Magellanstrafse, dafs man ihn aber immer für Aecidium Berberidis gehalten habe. Später ist er noch von einer Reihe verschiedener Standorte bekannt geworden. Um diesen bemerkenswerthen Pilz, besonders seine Fähigkeit, das Getreide mit Rost anzustecken, genauer kennen zu lernen, hat Herr Eriksson während der letzten Jahre im Versuchsfelde der Kgl. Schwedischen Landhauakademie Beobachtungen und Versuche angestellt, aus denen hervorgeht, dafs Aecidium magellanicum eine Entwickelungsform eines auf dem französischen Raygrase (Avena elatior) schmarotzenden Rostpilzes (Puccinia Arrhenatheri Kleb.) bildet. Der Pilz wechselt aber nicbt immer seinen Wirth. Er kann sich vielmehr einerseits als Aecidium von einem Strauch zum anderen verbreiten (so dafs also Uredo- und Pucciniastadium facultativ sind); hierbei ist jedoch eine Incubationsdauer von wenigstens drei, höchsten aber vier Jahren nöthig. Andererseits vermag er wahrscheinlicb als Uredo und Puccinia fortzuleben (wobei das Aecidiumstadium facultativ ist). Den Getreidearten ist der Pilz ganz unschädlich.

In dem zweiten Aufsatz berichtet Dr. Gustav Dittrich über Forschungen „zur Entwickelungsgeschichte der Helvellineen". Die Untersuchungen wurden unter Benutzung der neueren Tinctionsmetboden hauptsächlich an Mitrula phalloides (Bull) ausgeführt; einige andere Formen wurden zum Vergleich herangezogen. Nächst der Entwickelung der Fruchtkörper untersuchte Verf. aucb das Verhalten der Kerne bei der Sporenbildung, besonders eingehend bei Helvella Infula. Der primäre Ascuskern entsteht durch Verschmelzung zweier Kerne, was als ein rein vegetativer Vorgang anzusehen ist. In den Sporen treten nucleolenähnliche Körperchen auf, die Verf. als Sporosomen bezeichnet; sie sind die Descendenten des Nucleolus des „primären Sporenkerus", die ihrerseits beide verschwinden; um die Sporosomen (vier an der Zahl) bilden sich nach dem Schwinden der Mutterkernhöhle vier neue Sporenkerne. Bemerkenswerth ist aucb, dafs in den Ascis eigenthümliche erythrophile Körperchen auftreten, deren zuletzt je eins jeder Sporenanlage anliegt. Verf. nennt sie „Nebennucleolen" und vermuthet, dafs sie bei der Membranbildung eine Rolle spielen.

Die dritte Abbandlung „über Inulin, sein Verhalten aufserhalb und innerhalb der Pflanzc, nebst Bemerkungen über den Bau der geschichteten Stärkekörner", von Dr. Hugo Fischer, ist eine sehr gründliche Arbeit, in welcher Verf. alles, was wir über das Inulin wissen, seine physikalisch-chemischen Eigenschaften (unter Vergleichung mit der Stärke), sein Auftreten iu der Pflanze und sein physiologisches Verhalten, mit Bezugnahme auf eigene Untersuchungen zusammengestellt uud kritisch verarbeitet hat. Hiusichtlich des Stoffwechsels in den inulinführenden Pflanzen kommt Verf. zur Aufstellung der folgenden, allen gemeinsamen Stufen: Assimilation, Bildung von Glykose, Umsetzung derselben in Fructose, Condensation der letzteren zu Inulin, Abführung des Inulins in die Speicberorgane, Umwandlung in Lävulin und Zurückverwandlung in Inulin, abermalige Auflösung, deren Product diesmal wesentlich Fructose ist, Umsetzung der Fructose in Glykose und Verbrauch der letzteren für den austreibeuden Sprofs; dabei vorübergehende Ablagerung als Stärke, namentlich in der Stärkescheide. Im allgemeineu dürften die Inulinpflanzen gegenüber den Stärkepflanzen etwas im Vortheil sein, sofern das Inulin an sich leitungsfähig ist, und doch durch sein hohes Moleculargewicht ein übergrofser osmotischer Druck vermieden wird, der sicb einstellen müfste, wenn die gleiche Substanzmenge als Zucker die der Leitung dienenden Zellen erfüllte. F. M.

Fr. Berges Schmetterlingsbuch, bearb. von H. v. Heinemann, durchgesehen und ergänzt von W. Steudel und J. Hoffmann. 8. Aufl. Lief. 1 bis 5. (Stuttgart 1899, J. Hoffmann.)

Die bisher vorliegendeu fünf Lieferungen der im Erscheinen begriffenen achten Auflage des bekannten Bergeschen Schmetterlingsbuches enthalten den sieben Druckbogen umfassenden allgemeinen Theil, welcher den äufseren Bau und die Lebensweise der Schmetterlinge, sowie das Einsammeln, die Raupenzucht, das Abtödten, Aufspannen und Aufbewahren der Falter behandelt, sowie die systematische Uebersicht über die Rhopaloceren und Sphingiden. Wir werden auf das Buch zurückkommen, sobald es uns vollendet vorliegt; einstweilen sei nur darauf hingewiesen, dafs die für diese Auflage unter Anwendung der Photographie neu hergestellten Tafeln, welche den gröfsten Theil der im Text behandelten deutschen Arten in Farbendruck zur Darstellung bringen, inbezug auf treue Wiedergabe der Färbung sowohl wie inbezug auf künstlerische Gruppirung ganz vorzüglich gelungen sind. Besonders nützlich dürfte sich für angehende Sammler die Darstellung zahlreicher Raupen nebst ihren Futterpflanzen erweisen.

R. v. Hanstein.

Vermischtes.

Ueber das Auftreten und die Vertheilung der Hagelstürme in Indien während der Jahre 1883 bis 1897, hat Herr J. Elliot eine Studie in den Indian Meteorological Memoirs (vol. VI, part. IV) veröffentlicht, für welche das Material von der Steuerbehörde gesammelt und ihm zur wissenschaftlichen Bearbeitung zur Verfügung gestellt war. Er hat feststellen können, dafs 94 Proc. der Hagelstürme während des Nordost- oder trockenen Monsoons (December bis Mai) auftreten, wenn die tägliche Temperaturschwankung grofs ist, und dafs sie fast ganz fehlen während des Südwest- oder feuchten Mousoons (Juni bis November). Eine beachtenswerthe Eigenthümlichkeit der Vertheilung ist, dafs in bestimmten Districten die Stürme vorzugsweise während des ersten Theils des trockenen Monsoons auftreten, d. i. in der kalten Jahreszeit, während sie in anderen Provinzen hauptsächlich während der warmen Witterung entstehen. Bezüglich des täglichen Ganges der Erscheinung ergab sich, dafs während der warmen Jahreszeit die Hagelstürme vorzugsweise (etwa 74 Proc. der Gesammtzahl) zwischen 3 p und 8 p auftreten, in der kalten Jahreszeit hingegen sind sie am häufigsten während der wärmsten Tageszeit 3 p bis 4 p. (Nature. 1899, Vol. LIX, p. 471.)

Ueber die Wärmeentwickelung beim Abkühlen elektrolytisch dargestellten Eisens konnten mittels einer neuen Methode eine Reihe von Thatsachen ermittelt werden, welche Herr William Roberts-Austen in seinem fünften Berichte an das „Comité zur Untersuchung der Legirungen" der Institution of Mechanical Engineers mitgetheilt hat. Die neue Methode zur

Messung des Temperaturganges während der Abkühlung beruht auf der Anwendung zweier sich compensirender thermoelektrischer Drähte, von denen das eine Paar in dem zu untersuchenden Metallstück, das andere in einem Platinstück liegt; die beiden Thermosäulen sind mit einem höchst empfindlichen Galvanometer so verbunden, dafs dieses nur die Temperaturdifferenz beider Stücke angiebt. Diese Compensationsmethode hat den Vortheil, dafs sie die in dem Eisen oder Stahl beim Abkühlen auftretende Wärmeentwickelung voll und ganz anzeigt, unbeeinflufst von der Abkühlung, welche das Stück während der Beobachtung erfährt, und die bei der gewöhnlichen Methode der Temperaturmessung störend wirken mufs. Dies wird an einem Beispiele deutlich zur Anschauung gebracht. Untersucht wurde aus einer Lösung von Ferrochlorid elektrolytisch gefälltes Eisen im Gewicht von 5 g, das in einer innen und aufsen glasirten, evacuirten Porcellanröhre erhitzt wurde; das Eisen entwickelte beim Erwärmen Wasserstoff, dessen Menge sehr gering geworden, als die Temperatur von etwa 1300° C. erreicht war. Beim Abkühlen zeigte sich nun zunächst eine geringe Wärmeentwickelung bei 1130°, sodann die bekannte, starke Recalescenz Osmonds, die aber nicht bei 850° C. auftrat, sondern bei 895° C. Sodann beobachtete man beim weiteren Abkühlen die bekannte Wärmeentwickelung bei 770° C., während die dritte bekannte Störung der Abkühlungscurve, die vom Kohlenstoff des Eisens herrührt, in dem vorliegenden Falle fehlte. Dafür aber zeigten sich beim weiteren Abkühlen drei weitere, bisher unbekannt gewesene Wärmeentwickelungen: eine zwischen 550° und 600° C., eine zweite zwischen 450° und 500° C. und eine dritte schwache bei 270° C., oder 400° unterhalb der Rothgluth. Die Bedeutung dieser neuen Punkte hängt vielleicht mit dem Vorkommen von Wasserstoff im Eisen zusammen, doch könnten sie auch wahre Eisenpunkte sein und Molecularumwandlungen des Metalls andeuten. Wichtig ist, dafs man jetzt eine viel empfindlichere Methode zum Nachweis von Molecularumwandlungen in Metallen und Legirungen bei ihrer Abkühlung besitzt. — Herr Roberts-Austen hat bereits eine lange Reihe solcher Abkühlungscurven von Kohlen-Eisenlegirungen (Stahl und Gufseisen) untersucht. Er fand, dafs sie sich genau ebenso verhalten, wie gewisse Salzlösungen, und hat dadurch nach mannigfacher Beziehung eine sichere Grundlage für die noch so unaufgeklärte technische Behandlung des Eisens und Stahls gewonnen. (Nature 1899, Vol. LIX, p. 566.)

Ueber die Rolle des Natrons in den Pflanzen ergaben Versuche im Felde und in Vegetationsgefäfsen Herrn M. Stahl-Schroeder, dafs Natron bei reichem Kalivorrath im Boden von den Pflanzen nur dann in grofsen Mengen aufgenommen wird, wenn es an eine Säure gebunden ist, welche die Pflanzen zum Aufbau ihrer Organe in gröfseren Mengen nöthig haben. So werden phosphorsaures und salpetersaures Natron von den Pflanzen zumtheil direct aufgenommen. Verf. bestätigte ferner die Angabe von Contejeau und Guitteau, dafs das Natron meist in den unteren Theilen der Pflanze bleibt. Auch wenn Kali in genügender Menge zugegen ist, wird Natron von der Haferpflanze aufgenommen. Bei ungenügender Anwesenheit von Kali kann dieses durch Natron nicht ersetzt werden; die Production an Pflanzensubstanz wird nur durch das vorhandene Kali bedingt, und wird durch Zugabe von Na Cl in der Düngung kaum erwähnenswerth gesteigert. (Chemisches Centralblatt. 1899, I., Jahrg. LXX, S. 693.)

Die American Academy of Arts and Science hat in ihrer Jahressitzung am 10. Mai die Rumford-Medaille dem Herrn Charles F. Brush in Cleveland verliehen.

Die Royal Institution of Great Britain hat zu Ehrenmitgliedern erwählt die Herren Proff. H. G. Kayser (Bonn), W. Nernst (Göttingen), W. Ostwald (Leipzig) und O. Liebreich (Berlin).

Ernannt: Oberförster Dr. Müller zum Professor der Botanik an der Forstakademie Eberswalde; — Privatdocent der Elektrotechnik an der technischen Hochschule in Karlsruhe, Dr. Teichmüller, zum aufserordentlichen Professor; — Privatdocent der Geographie an der Universität Bonn, Dr. A. Philippson, zum Professor; — Assistent der Sternwarte an der Universität Bonn, Dr. C. Mönnichmeyer, zum Professor.

Habilitirt: Prosector Dr. Henneberg für Anatomie an der Universität Giefsen.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Die Continuität der Atomverkettung, ein Structurprincip der lebendigen Substanz von Dr. Georg Hörmann (Jena 1899, Fischer). — F. Berge's Schmetterlingshuch, bearb. von H. v. Heinemann, durchgesehen und erg. von Dr. M. Steudel und Dr. Jul. Hoffmann, 8. Aufl. Lff. 1, 2, 3, 4, 5 (Stuttgart, Jul. Hoffmann). — Allgemeine Erdkunde 5. Aufl. von J. Hann, Ed. Brückner und A. Kirchhoff, III. Pflanzen- und Thierverbreitung von Alfred Kirchhoff (Wien 1899, Tempsky). — A Digest of Metabolism Experiments by Dr. W. O. Atwater and Dr. C. F. Langworthy (Washington 1897). — Ueber die Harmonie im Weltenraum, I. von G. J. Petersen (Gleiwitz, Jäger). — Beobachtungen und Versuche über das Auftreten von rothem Zellsaft bei Pflanzen von E. Overton (S.-A.). — Ueber die allgemeinen osmotischen Eigenschaften der Zelle, ihre vermuthlichen Ursachen und ihre Bedeutung für die Physiologie von Ernst Overton (S.-A.). — Weitere Studien über den Temperatursprung bei Wärmeleitung in Gasen von Dr. M. Smoluchowski v. Smolan (S.-A.). — Measurements on the system of isothermal lines near the plaitpoint und especially on the process of the retrograde condensation of a mixture of carbonic acid and hydrogen by Dr. J. Verschaffelt (S.-A.). — Measurement on the magnetic rotatory dispersion of gases by Dr. L. H. Siertsema (S.-A.). — Mesures de la polarisation rotatoire de l'oxygène et d'autres gaz, dans diverses parties du spectre visible, et détermination de la constante de rotation magnétique de l'eau pour la raie D de sodium par Dr. L. H. Siertsema (S.-A.). — Hérédité d'une caractère acquis chez un champignon pluricellulaire par Prof. L. Errera (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Folgende Sternbedeckungen durch den Mond werden demnächst für Berlin sichtbar sein (nach M. E. Z.):

24. Juni	*E.h.* = 14h 30m	*A.d.* = 15h 31m	*f* Sagittar.	5. Gr.
27. „	*E.h.* = 14 12	*A.d.* = 15 20	*x* Aquar.	5. „
28. „	*E.h.* = 12 26	*A.d.* = 13 21	*x* Piscium	5. „

Am 23. Juni findet eine totale Mondfinsternifs statt, die aber bei uns nicht zu beobachten ist.

Der Planet Saturn gelangt am 11. Juni in Opposition zur Sonne; der Ring ist nun am weitesten geöffnet und daher am besten zu beobachten. Namentlich sind unter solchen Umständen die Theilungen am deutlichsten zu sehen. Nur ist bei uns eine klare, ruhige Luft erforderlich, da der Saturn gegenwärtig sehr tief, in 21,6° südlicher Declination steht. Von einer Wiederauffindung des „neunten Mondes" ist bis jetzt nichts bekannt geworden.

Auf dem nördlichen Aequatorstreifen des Planeten Jupiter hat Herr Ph. Fauth im Mai zwei sehr hellglänzende weifse Flecken von 4″ bezw. 2,5″ Durchmesser beobachtet. Am 18. Mai vermochte Fauth mit seinem 7zölligen Refractor nicht weniger als 27 Zonen auf der Jupiteroberfläche zu erkennen. Der grofse rothe Fleck ist noch immer in seiner gewöhnlichen Form sichtbar.

Der Planet Uranus steht Mitte Juni nahezu in der Verbindungslinie der Sterne α und β Scorpii, und zwar vom ersteren Stern etwa doppelt so weit entfernt als vom zweiten. Er ist mit einem Opernglase leicht zu finden. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 17. Juni 1899. Nr. 24.

H. N. Stokes: Das Wiederaufblühen der unorganischen Chemie. (Vortrag des Präsidenten der chemischen Gesellschaft zu Washington, gehalten am 30. März 1899. Science, Vol. IX, p. 601.)

(Schlufs.)

Eins der auffallendsten Zeichen für das Wiederaufblühen der unorganischen Chemie ist der jüngste Versuch Werners, sich loszureifsen von den Bindungen der organischeu Structur-Theorie in ihrer Auwendung auf uuorganische Verbinduugen und eine allgemeinere Theorie aufzustellen, in welcher die Valenz eine verhältnifsmäfsig unbedeutende Rolle spielt. Die Argumeute, durch welche Werners Hypothese begründet wird, sind zu zahlreich und durchgearbeitet, um hier wiedergegeben werden zu können. Es genügc zu sagen, dafs sie vorzugsweise basirt wurde auf jene eigenthümliche Klasse von Körpern, die als Metallammoniake bekannt sind und aus Metallsalzen bestehen, verbunden mit gewöhnlich sechs oder vier Molecülen Ammouiak, uud in welchen das Ammoniak ganz oder theilweise ersetzt werden kann durch Pyridin, Wasser, Säureradicale oder andere Gruppen. Diese Gruppen werden vorausgesetzt als symmetrisch angeordnet um das Metallatom und bilden ein Radical, welches je nach ihrer Natur sich als ganzes verbinden kann mit Metallen, Halogenen oder anderen positiven oder negativen Gruppen. So bildet in der Verbindung $Co(NH_3)_6Cl_3$ das Kobalt mit dem NH_3 ein Radical, das sich als ganzes mit den drei Chloratomen verbindet; im $(PtCl_6)K_2$ sind die beiden Kaliumatome verbunden mit der ganzen Gruppe $PtCl_6$ und nicht einem Theile derselben angefügt; dasselbe gilt für $(NH_4)Cl$ und für $K_2(SO_4)$ und $K_4(FeCN)_6$. Bei der Bilduug dieser Radicale können das zweiwerthige NH_3, das neutrale H_2O und das einwerthige Chlor sich ohue Unterschied gegenseitig ersetzen; die Valenztheoric ist somit factisch ganz über Bord geworfen und anstelle der Verbindung durch Bindungen haben wir eine Erweiterung der alten Theorie der Molecularverbindungen, die iu gleicher Weise anwendbar ist auf die Metallammoniake, die gewöhnlichen Sauerstoffsalze, die Doppelhaloide und die Verbindungen mit Krystallisationswasser. Es ist noch zu früh, die Zukunft dieser Hypothese vorauszusagen, die bereits zahlreiche thätige Anhänger sich erworben. Es ist kaum zu viel, zu hoffen, dafs sie, vielleicht mit einigen Umgestaltungen und Erweiterungeu, zu einer umfassenderen Structurtheorie führen wird und zu einer klareren Definition des jetzt noch schwankenden Valenzbegriffes. Seit der Entdeckung des periodischen Gesetzes ist dies die weiteste Verallgemeinerung der unorgauischeu Chemie und sie zeigt, dafs die unorganischen Chemiker nicht länger willens sind, blofse Nachahmer zu sein und ihre Augen zu verschliefsen vor der Existenz ganzer Gruppeu von Körpern, welche nicht zu den gültigen Theorieu passen, und dafs sie anfangen zu sehen, dafs in diesen der Schlüssel zu einer umfassenderen unorganischeu Chemie gesucht werden mufs.

Die langsame Entwickelung der unorganischen Chemie während der Periode vou 1830 bis 1865 im Vergleich zu der der organischen Chemie rührte zumtheil her vou der gröfseren Weite und Maunigfaltigkeit des Gebietes, von dem relativen Mangel an führenden Ideen und Leitmotiven und von der verhältnifsmäfsigen Handlichkeit der Kohlenstoffverbindungen im Vergleich mit den unorganischen Verbindungen in den Schranken der üblichen experimentellen Methoden. Prouts Hypothese und verwandte Speculationen gaben eine Arbeits-Hypothese für eine beschränkte Anzahl von Forscheru, aber die Unsicherheit der Atomgewichte, welche zumtheil bedingt war durch die Unvollkommenheit dcr analytischen Methoden, hinderte, dafs irgend welche befriedigende Resultate erreicht wurden. Absolute Reinheit der Materialien und absolute Genauigkeit der analytischen Methoden sind für den organischen Chemiker nicht von erster Bedeutung, da ihm Fehler vou ein oder zwei Einheiten in der ersten Decimale selten von einiger Wichtigkeit sind. Dem Atomgewichtschemiker hingegen ist Genauigkeit der allererste Punkt, der beachtet werden mufs; nicht nur mufs sein Material absolut frei von Verunreinigungen sein, sondern seine Methoden müssen über jeder Kritik stehen, und nur mit der wachsenden Vervollkommnung der analytischen Methoden, welche nicht nur quantitative Bestimmungeu der gröfsten Geuauigkeit gestatten, sondern auch die Entdeckung von Spuren von Verunreinigungen, welche für gewöhnliche Zwecke zu vernachlässigen sind, hat diese Art Arbeit für eine gröfsere Anzahl vou Forschern Reiz gewonnen. Das lange fehlende leitende Motiv ist zum grofsen Theil vom periodischen Gesetz geliefert worden. Die Vergleichung der chemischen und physikalischen Eigenschaften der Elemente und ihrer Verbindungen, das

Aufsuchen neuer Elemente, die gründlichere Erforschung der bereits bekannten zum Zweck der festeren Begründung ihrer Stelle im System und die Wiederbestimmung der Atomgewichte sind Beweise seines Einflusses. Beweis hierfür ist z. B. die grofse Thätigkeit bezüglich der seltenen Erden, die Arbeiten über die Stellung des Nickels und Kobalts im System, und die Untersuchungen des Atomgewichts des Tellurs, deren Zweck ist, die Frage zu entscheiden, ob dieses Element wirklich ein gröfseres Atomgewicht hat, als das Jod, wie die besten Bestimmungen bisher anzudeuten scheinen, oder ob es kleiner ist, wie seine chemische Analogie mit Schwefel und Selen erfordert.

Die organische Chemie mit ihrem beschränkten Temperaturgebiete ist wesentlich eine Chemie des Becherglases, des Liebigschen Condensers und des Gebläseofens; sie verlangt nur einfache und billige Apparate, die nicht berechnet sind, hohe Temperaturen auszuhalten, und sie liegt daher innerhalb der Hülfsmittel eines jeden einfachsten Laboratoriums. Die Scheu des organischen Chemikers vor dem Platintiegel ist fast verblüffend. Mit den Verbesserungen der Apparate zur Erzeugung hoher Temperaturen und mit Materialien, ihnen zu widerstehen, haben sich neue Aussichten dem unorganischen Chemiker eröffnet, während das Gebiet des organischen Chemikers, beschränkt, wie es ist, wegen der Unbeständigkeit seiner Verbindungeu, keinen Vortbeil hiervon gezogen hat. Wir verdanken diesen nicht nur die schönen Untersuchungen von Victor Meyer und Anderen über die Dampfdichten bei hohen Temperaturen, sondern mit der neuen Entwickelung der Elektrotechnik ist auch der elektrische Ofen erschienen und mit ihm eine neue Chemie, die Cbemie einer Temperatur von 3500° C. Es wurden nicht allein neue Verbindungen hergestellt, welche bei niedereren Temperaturen nicht hergestellt werden können, sondern auch die Zugänglichkeit vieler Elemente und Verbiuduugen ist bedeutend gesteigert worden. Die Reductionen, welche Wöhler und Deville grammweise in Glas- und Porcellanröhren ausgeführt, können nun im elektrischen Ofen pfundund selbst tonnenweise bewirkt werden. Die Verwendung des Stromes für elektrolytische Zwecke, die möglich gemacht wurde durch die gesteigerte Kenntnifs der Elektricitätsgesetze, wie durch die Leichtigkeit seiner Herstellung, giebt vorzugsweise Resultate im Gebiete der unorgauischeu Chemie, während der organische Chemiker nur zögernd den Strom benutzt als ein Mittel zur Oxydation und Reduction. Neben der aufserordentlichen Entwickelung der Elektrometallurgie mögen die Darstellung der Soda und der Chlorate und andere technische Processe, die Anwendung der Elektricität für die Zwecke der Analyse nnd für die Synthese neuer Verbindungen, wie der Alaune der seltenen Metalle, der Ueberkohlensäure und Ueberschwefelsäure und die Isolirung des Fluors erwähnt werden.

Gehen wir zu dem entgegengesctzten Temperaturextrem über, so finden wir die Entwickelung der Chemie der hohen Temperatureu begleitet vou der Entwickelung einer Chemie der niederen Temperaturen. Die neuesten Fortschritte in der Kunst, Kälte zu erzeugen haben flüssige Luft zu einem billigen Material gemacht und mit ihrer Hülfe war Ramsay imstande, flüssiges Argon der fractionirten Destillation zu unterziehen und von demselben die verunreinigenden Elemente derselben Gruppe zu trennen, das Neon und Xenon, ebenso wie das Krypton und Metargon.

Die Rolle, die das Spectroskop in der Chemie gespielt hat, ist Jedermanu mehr oder weniger bekannt. Aus der weiteren Entwickelung der Wissenschaft der Spectroskopie hat die unorganische Chemie offenbar viel zu gewinnen. Mag die zuerst von Clark angeregte und von Lockyer seit lange vertheidigte Ansicbt wahr sein oder nicht, dafs die Elemente theilweise Zersetzung in den Sternen und Nebeln erfahren, auf dieses Instrument müssen wir uns verlassen für unsere Kenntnifs der Chemie der hohen Temperaturen, einer Chemie, die gänzlich unorganisch ist.

Das schnelle Wachsen jener Wissenschaften, in welche die Chemie eingreift, erzeugt beim Chemiker eine stets wachsende Nachfrage nach neuen Untersuchungen. Wie der Biologe sicb hauptsächlich auf den organischen Chemiker verlassen mufs für seine cbemischen Daten, müssen nicht minder der Mineraloge und der Geologe sich an den unorganischen Chemiker wenden zur Lösung vieler Probleme in ihren Gebieten. Die Bildung und Zerlegung der Mineralien, das Zerfallen der Gesteine, das Verbalten der Gesteinsmagmen, die Erscheinungen des Metamorphismus, der Erzablagerung und Venenbildung, der Einflufs hoher Temperaturen und Drucke — all dies liefert Probleme, deren Lösung boffnungslos ist obne die Hülfe der unorganischen Chemie entweder allein, oder unterstützt durch die physikalische Chemie. Der Chemiker, der deu Untersuchungen des Geologen entgegenkommen soll, und der zu oft eingestehen mufs unsere Unkenntnifs von den Ursachen selbst der einfachsteu Erscheinungen, kann nicht umhin zu fühlen, welch ein glänzendes Feld hier offen ist, das nur auf die Ankunft von Arbeitern wartet, die passend vorgebildet sind, und von Laboratorien, die geeignet ausgestattet sind für Untersuchungen in der chemischen Geologie. Die Bedürfnisse der Geologen sind widerspruchslos bestimmt, zu den kräftigsten Factoren in dem Wiederaufblühen der unorganischen Cbemie zu gehören.

Es ist nicht zu erwarten, noch ist es zu wünschen, dafs die unorganische Chemie mit einem male die organische Chemie aus ibrer hervorragenden Stellung wegfegen wird. Die Ursachen hierfür können unsere Generation überdauern, aber dafs die unorganische Fluth steigt, und dafs dieser Zweig schliefslich seine gebührende Stellung erreichen wird, kann nicht bezweifelt werden. Die kürzliche Gründung einer „Zeitschrift für anorganische Chemie“, die zwar bedauert werden kann, da sie die bereits zu grofse Zahl che-

mischer Zeitschriften vermehrt und die Kluft zwischen dem organischen und unorganischen Zweige eher vergröfsert als verkleinert, trägt dazu bei, ein Gefühl der Solidarität zwischen den unorganischen Chemikern zu erzeugen, das bisher niemals existirt hat. Selbst in Deutschland, der festen Burg der organischen Chemie, hat der Vortrag von van't Hoff weites Interesse erregt und die „Chemikerzeitung", indem sie die Errichtung unabhängiger Lehrstühle und Laboratorien für unorganische Chemie fordert, kämpft für etwas, was mit der Zeit unstreitig realisirt werden wird.

Die unorganische Chemie ist dariu glücklich, dafs ihre Wiedergeburt in eine Zeit fällt, wo die physikalischen Methoden in Aufnahme kommen; die Vorhersage du Bois-Reymonds [dafs man die physikalische Chemie die Chemie der Zukunft nennen könne] geht in Erfüllung; mit Hülfe der Physik erlangt sie einen Einblick in die dynamische Seite der Wissenschaft, die sie niemals ohne Hülfe erreicht hätte. Aber nicht allein durch Lieferung neuer Methoden und Anregung neuer Gesichtspunkte unterstützt die Physik das Wiederaufleben der unorganischen Chemie. Vielleicht gleich wichtig ist die Thatsache, dafs die aufgehende Schule der physikalischen Chemiker, losgelöst von den Traditionen und Beschränkungen der organischen Chemie, es nothwendig findet, den ganzen Bereich der Wissenschaft zu durchforschen auf der Suche nach Material für ihre Untersuchungen. Der physikalische Chemiker ist weder ein organischer noch ein unorganischer, oder er ist vielmehr beides, je nach seinen Bedürfnisseu, aber gerade, weil das unorganische Feld weiter und weniger entwickelt ist, als das organische, sind seine Bedürfnisse mehr geeignet, in der unorganischen Chemie Thätigkeit anzuregen.

Energetik ist jetzt die Basis der Chemie und es ist daher zu erwarten, dafs die unorganische Chemie in der Zukunft nicht hindurchzugehen haben wird durch eine Periode gehemmter Entwickelung und von Formelverebrung, wie sie so lange die organisehe Chemie beeinflufst hat. Es wird immer Anfertiger von Verbindungen (compound makers) geben, aber ihr Ziel wird sein, nicht allein die Feststellung von Constitutionsformeln, sondern das Studium der Gesetze der chemischen Energie und die Lösung des Problems von der Natur der Materie. Wir können auch erwarten, dafs die noch scharfe Scheidungslinie zwischen unorganischer und organischer Chemie und zwischen todter nnd lebender Materie verschwinden wird. Der unorganische Chemiker wird nicht die Synthese eines Eiweifskörpers in Angriff nehmen, aber er wird imstande sein, mit seiner weiteren Kenntnifs mehr beizutragen zur Lösung des Problems von der Natur des Lebens, als irgend eine Menge von Structurbildungen und Synthesen allein thun kann. Um das Lebeu zu begreifen, müssen wir den Kohlenstoff verstehen, aber wir können nicht vollständiger den Kohlenstoff begreifen, ohne ein Verstehen der anderen Elemeute, als wir die Erde erklären können ohne eine Kenntnifs der anderen Planeten, oder den Menschen ohne eine Kenntnifs vom Fisch. Derjenige, der die unorganische Chemie betreibt, trägt also nicht allein zu einer höheren Entwickelung unserer Wissenschaft bei, als durch das blofse Studium der Kohlenstoffverbindungen erreicht werden kann, sondern er leistet vielleicht ebensoviel, wie der organische Chemiker, zur Verwirklichung eines der höchsten Ziele der Untersuchung, zum Begreifen des Lebens und zu seiner Erklärung in den Ausdrücken der physikalischen Wissenschaft.

Ch. van Bambeke: Beiträge zur Kenntnifs vom Bau des Eies. Untersuchungen über das Ei von Pholcus phalangioides. (Archives de Biologie. 1897, T. XV, p. 511.)

O. van der Stricht: Studien über den Balbianischen Dotterkern im menschlichen Ei. (Verhandl. Anatom. Ges., Kiel 1898, S. 128.)

Die beiden im Titel genannten Arbeiten können bei der Besprechung vereinigt werden, da sich auch die erstere vor allem mit dem sogenannten Dotterkern, jenem eigenthümlichen, bei vielen thierischen Eiern im Eiplasma vorkommenden Gebilde beschäftigt. Obwohl der Dotterkern bereits seit den vierziger Jahren bekannt ist, weifs man doch bis heute über seine Bedeutung wenig sicheres. Er tritt neben dem Kern der Eizelle (dem Keimbläschen) als ein runder Körper von recht verschiedenartigem Gefüge auf. Wir wenden uns zunächst zu dem Verhalten dieses Gebildes, wie es von Herrn van Bambeke bei einer Spinne (Pholcus phalangioides) aufgrund sehr eingehender Untersuchungen beobachtet wurde.

In den jungen Eizellen von Pholcus tritt dicht am Keimbläschen ein mit Safranin stark färbbarer Körper auf, welcher entweder als ein halbmondförmiges Gebilde der Kernmembran anliegt oder als kleine Kugel ueben dem Keimbläschen gefunden wird, wohl auch stäbchenförmig und von einem hellen Hof umgeben sein kann. Welchen Ursprungs dieses Gebilde ist, konnte vom Verf. nicht festgestellt werden, doch scheint ihm die enge Lagenbeziehung zum Kern dafür zu sprechen, dafs es von diesem herstammt, zumal auch in den jungen Eiern anderer Thiere ganz ähnliche Bildungen in engster Anlagerung an den Kern beobachtet und auch für sie der nucleäre Ursprung als wahrscheinlich angenommen wurde. Jedenfalls betrachtete der Verf. dieses „safraninophile Element" des Eies von Pholcus als die erste Andeutung des Dotterkerns, obwohl es dessen gewöhnliche Beschaffenheit nicht besitzt und auch späterhin eine etwas abweichende Ausbildung erhält.

Mit dem Wachsthum der jungen Eizelle nimmt auch der Dotterkern bedeutend an Gröfse zu. Er krümmt sich und liegt schliefslich als ein höchst umfangreiches Gebilde neben dem Kern, welchen er zur Hälfte, oder indem sich seine Enden berühren, vollständig umgiebt. Es scheint, dafs er auch Becherform annehmen kann und der Rand des Beehers umfafst dann das Keimbläschen. Dem letzteren selbst

liegt übrigens der Dotterkern nicht mehr so dicht wie vorher an. Eine helle Zone, welche den Dotterkern schon in frühen Stadien umgiebt und auch später in gröfserem oder geringerem Umfange vorhanden ist, beruht offenbar auf einer besonderen Beschaffenheit des Protoplasmas an dieser Stelle, zumtheil wird sie direct zu einem freieu Raume in dem letzteren uud dann ist sie wohl als ein durch die Conservirung uud Präparation bedingtes Kunstproduct aufzufassen. Das Keimbläschen hat sich unterdessen auch bedeutend vergröfsert und ebenso der Keimfleck, in welchem Vacuolen auftraten, so dafs er eine fast schaumige Structur aunahm. Es ist kein Zweifel, dafs die Form, unter welcher sich der Dotterkern bei Pholcus zeigt, sehr stark vou der Gestaltung und sonstigen Beschaffenheit abweicht, welche er bei anderen Spinnen zeigt, doch da das als „Dotterkern" angesprocheue Gebilde auch bei anderen Thierformen in recht verschiedenartiger Gestaltung auftreten kann, so wird man auch im vorliegendeu Falle zu einer derartigen Auffassung berechtigt sein. Der Verf. macht ausdrücklich auf eine Anzahl Punkte aufmerksam, in denen das von ihm bei Pholcus eingehend untersuchte Gebilde mit den Dotterkernen übereinstimmt, so die Art und Weise des Auftretens, das Färbungsvermögen, die Structur und die später an ihm eiutretenden Veränderungen.

Im Zusammenhang mit der weiteren Ausbildung des Eies macht der Dotterkern weitere Veränderungen durch, und zwar führen diese zu seiner allmäligen Auflösung. Das wulstförmige, um den Kern gelagerte Gebilde zeigt dünuer werdende Stellen, die schliefslich zu Einschnürungen werden, es fiudeu Durchtreuuungen an einzelnen Stellen statt, so dafs der Dotterkern am Eude nur noch aus einer Anzahl isosolirter Stücke besteht. Auch diese zerfallen noch weiter uud indem sie dadurch immer kleiner werden, vertheilen sie sich im ganzen Eiplasma. Da der Dotterkern in seiner Gesammtheit eine recht umfangreiche Masse im Eikörper darstellte und auch jetzt nach seinem Zerfall einen beträchtlichen Theil desselben eiunimmt, so darf man wohl annehmeu, dafs er zum Aufbau des Eikörpers, d. h. zur Bildung des Dotters in gewisser Beziehung steht. Bei diesen Vorgängen scheiut auch das Keimbläscheu betheiligt zu sein, indem es im Verlaufe derselben, sowohl iu seiner Gestalt, wie auch in seiner Structur, beträchtliche Veränderungen erfährt; wiederholt beobachtete Herr vau Bambeke eine vom Keimbläschen und zwar in dessen ganzem Umkreise ausgehende Strahlung, welche sich peripher im Eiplasma verliert; auch dieses Verhalten spricht für eine directe Einwirkung des Kerns auf den Eikörper. Nach den Beobachtungen des Verf. beansprucht der Kern bei diesen Vorgängen „eine sehr wichtige, wenn uieht überwiegende Bedeutung".

Die Umäuderungen, welche im Eikörper vor sich gehen nnd mit der Bildung des Dotters im engsten Zusammenhange stehen, wurden vom Verf. in sehr eingehender Weise untersucht. Wie schon erwähnt, dürfte der Dotterkern zu diesen Vorgängen in naher Beziehung stehen, indem die kleinsten Bestandtheile, in welche er zerfallen war, eine Art fettiger Umwandlung erleiden. So kommt eine Menge kleiner in das Eiplasma eingelagerter Fett- oder Oelkügelchen zur Ausbilduug. Damit ist die Bilduug des Dotters eingeleitet. Alsbald machen sich im Protoplasma auch kleinere und gröfsere Vacuolen bemerkbar, welche die nunmehr zur Ausbildung gelangenden Dotterkörner umschliefsen. Diese letzteren stellen den eigentlichen Nährdotter des Eies dar, während den Fettgranulationen nur eine vorübergehende Bedeutung zukommt, indem sie dem Cytoplasma als Nährmaterial zur Hervorbringung der Dotterkörner dienen. Auch während dieser Periode der Eibildung zeigt sich eine entschiedene Antheilnahme des Keimbläschens, welche sich einmal darin äufsert, dafs die von der Auflösung des Dotterkerns herrührendeu Elemeute sich in einer directen Umgebung anhäufen und dafs hier die Umwandlung derselben in Fettkörnchen besonders rasch vor sich geht, weiterhin sprechen noch andere Momente für die active Betheiligung des Kerns an der Zellthätigkeit, nämlich die vom Keimbläschen ausgehende, radiäre Protoplasmastructur, das Schwinden seiner Membran uud das damit verbundene Verschwimmen in der Umgebung, das Unregelmäfsigwerden seiner Begrenzuug im Uebergang zur Bildung wirklicher Pseudopodien, welche sich in das Zellplasma hiuein erstrecken, so dafs das Keimbläschen hierdurch eiue völlig amöboide Gestalt erlangt. Es dürfte von besonderem Interesse sein, dafs nach deu durch vorzügliche uud naturgetreue Abbildungen erläuterten Angaben des Verf. die Pseudopodien ähnlicheu Fortsätze des Keimbläschens gegen die Anhäufung der Nährsubstanz gerichtet siud, so dafs also die Betheiligung des Kerns au der aufbauenden Thätigkeit der Zelle durch dieses Verhalten ganz besonders deutlich illustrirt wird. Der Verf. geht hier wie auch bezüglich der übrigen Punkte sehr ausführlich und im Vergleich mit seinen eigenen Beobachtuugen auf die Angabeu anderer Forscher ein, so dafs die Abhandlung ebeuso wie im Hinblick auf die Untersuchuugen auch bezüglich der Literatur eine grofse Vollständigkeit darbietet. Dasselbe gilt auch für die, wie schon erwähnt, sehr sorgsam ausgeführten Figuren, welche sechs Doppeltafeln füllen.

Ein letztes Kapitel der Arbeit ist der Bedeutung des Dotterkerns gewidmet, wie sie sich aus den eigenen Untersuchungen des Verf., sowie aus denen auderer Autoren ergiebt. Es sind recht verschiedene Ansichten über dieseu eigenthümlichen Bestaudtheil vieler Eier geäufsert worden. Während sich manche Autoreu damit begnügten, ihn einfach für einen „räthselhaften Körper" zu erklären, brachten ihu andere in Beziehuug zur Fortpflanzung (Zelltheilung und Befruchtung), welche Auffassung freilich wenig Wahrscheinlichkeit für sich hat. Viel wahrscheinlicher ist diejenige Auffassung, nach welcher der Dotterkern gewissermafsen deu Mittelpunkt für die Bildung der plastischen Stoffe im Ei, speciell der

Dottersubstanz, darstellt; auch als eine Anhäufung von Reservestoffen, als eine Verdichtung derselben, welche im Laufe der weiteren Ausbildung des Eies aufgebraucht wird, hat man den Dotterkern betrachtet. Der Verf. hält nach seinen Erfahrungen diejenige Ansicht für die richtige, nach welcher der Dotterkern das Bildungscentrum für die Nährsubstanzen des Eies ist und wir werden uns ihm in dieser Auffassung ohne weiteres anschliefsen dürfen. Als höchst auffallend mufs hervorgehoben werden, dafs der Dotterkern bei manchen Thierarten vorkommt und, seiner ganzen Ausgestaltung nach zu urtheilen, offenbar eine bedeutungsvolle Rolle spielt, während er bei verwandten Arten gänzlich fehlt und der Aufbau des Eies sich hier ohne Hülfe eines derartigen Organs der Zelle vollzieht.

Die Untersuchungen des Herrn van der Stricht beziehen sich auf menschliche und vergleichsweise auch auf Spinneneier. Im menschlichen Ei ist der Dotterkern bisher recht selten beobachtet und wenig genau beschriebeu worden. Nach der Beschreibung des Verf. tritt er in einer, schon früher als Mantelschicht bezeichneten Cytoplasmamasse auf, welche dem Keimbläschen dicht anliegt, bezw. es in einer verschieden breiten Zone umgiebt. Diese körnige Protoplasmamasse darf nicht mit dem Dotterkern selbst verwechselt werden, denn dieser tritt in ihr als ein bläschenartiges Gebilde mit eingelagerteu Körnchen auf, von denen oftmals eines oder zwei im Mittelpunkte gefunden werden, wie man dies auch früher schon beim Dotterkern anderer Formen gefunden und ihn deshalb mit Centrosoma und Attractionssphäre verglichen hat (Balbiani). In der Umgebung des bläschenförmigen Gebildes treten verschiedene concentrische Zonen auf und indem diese zahlreicher werden, wobei sie sich gleichzeitig verdichten, stellt der Dotterkern der vom Verf. (und anderen Autoren) beobachteten Spinnen ein rundes, compactes Gebilde dar, welches, im Umfange oft kaum hinter dem Keimbläschen zurück bleibeud, neben diesem gelagert ist. Im Innereu des Dotterkernes zeichnet sich ein hellerer Kern durch das Zurücktreten der concentrischeu Schichtung von der breiteren Randpartie aus uud im Mittelpunkt liegt das helle Bläschen mit den duukeln Körnern. Derartig ist nun der Dotterkeru durchaus nicht immer, ja nicht einmal bei den Spinnen, gebildet, wie die obige Beschreibung von Pholcus zeigt, auch am menschlichen Ei und dem der Sängethiere besitzt der Dotterkern nicht diesen complicirten Bau, sondern erscheint nur als ein grannlirtes, etwas strahliges Gebilde, welches von einer hellen Zone umgeben ist uud innerhalb dieser in der Zwei- oder Dreizahl vorhanden sein kaun. Die obeu erwähnte Körnchenzone, worin der Dotterkern liegt, schwindet später und wenu auch die helle Zone verloren geht, liegt der granulirte, kugelige Innenkörper als solcher im Dotter. Es geht aus alledem hervor, dafs der Dotterkern zu verschiedenen Zeiten und bei verschiedenen Thieren eine sehr differente Ausbildung zeigt, wie dies schon eingangs hervorgehoben wurde. Was den vom Verf. beobachteten Dotterkern des menschlichen Eies betrifft, so findet der Verf., dafs Beziehungen zur Attractionssphäre thatsächlich vorhanden sein können, obwohl ihm selbst die vorhandenen Beobachtungen für eine thatsächliche Feststellung dieser Beziehungen nicht genügen; in physiologischer Hinsicht betrachtet auch er den sogenannten Dotterkern als ein Bildungscentrum für die Entstehung und Ablagerung des Dotters im Ei. K.

Hermann Müller-Thurgau: Abhängigkeit der Ausbildung der Traubenbeeren und einiger anderer Früchte von der Entwickelung der Samen. (Landwirthschaftliches Jahrbuch der Schweiz 1898, Bd. XII, S. 135.)

(Schlufs.)

5. Abhängigkeit des Reifens von der Ausbildung der Samen. Der Vorgang des Reifens ist von dem des Wachsthums durchaus verschieden; in beiden Fällen wandern allerdings organische Stoffe nach der Beere, aber beim Wachsthum werden sie zum Aufbau von Zellen verbraucht, beim Reifen dagegen in diesen aufgespeichert. Nach des Verf. Untersuchungen erreichen die Beeren 60 bis 70 Proc. ihres endgültigen Gewichts, bevor eine eigentliche Zuckeranhäufung eintritt. In diesem Entwickelungsstadium beginnt das Reifen, das nun das Wachsthum überdauert, indem eine lebhafte Zuckereinwanderung auch dann noch stattfindet, wenn die Beeren an Gröfse nicht mehr zunehmen.

Um den Einflufs der Samenausbildung auf den Reifevorgang zu ermitteln, bestimmte Verf. bei einer gröfseren Zahl Rebsorten in den Jahren 1888 bis 1895 den Gehalt an Zucker und Säure in kernlosen, ein- und mehrkernigen Beeren. Die Untersuchung ergab folgendes:

1. Der relative, in Procenten des Beerenfleisches ausgedrückte Zuckergehalt ist bei den kernlosen Beeren am höchsten; dann folgen die einkernigen, hierauf die zweikernigen u. s. f.

2. Die Säure verhält sich umgekehrt wie der Zucker, indem der procentische Gehalt um so gröfser ist, je mehr Kerne vorhanden sind. Drei- und vierkernige Beeren sind also die sauersten. Auffallend gering ist der Säuregehalt häufig bei den kernlosen Beeren.

3. Der absolute Zuckergehalt einer Beere ist um so gröfser, je mehr Kerne sich vorfinden.

4. Auch der absolute Säuregehalt steigt mit zunehmender Kernzahl, und dies rascher als der Zuckergehalt.

Diese Unterschiede kommen schon bei sehr unreifen Beeren zum Vorschein. Zuweilen (Frühburgunder) bleiben die kernlosen Beeren bei der vollkommenen Reife im procentischen Zuckergehalt hinter den kernhaltigen zurück, indem sie nicht über eine bestimmte Menge Zucker aufspeichern können.

Der ungleiche Verlauf des Reifens giebt sich auch durch eine ungleichzeitige Verfärbung zu erkennen.

An einer und derselben Traube einer blaubeerigen Sorte findet man die kernlosen Beeren schon dunkelblau gefärbt, während die einkernigen erst einen röthlichen oder bläulichen Schimmer haben und die mehrkernigen noch mehr oder weniger grün sind.

Indem Verf. die Färbung der Beeren geradezu als Mafsstab des Reifezustandes benutzte, konnte er Beziehungen entdecken, die sich bei der chemischen Untersuchung nicht sofort ergaben. Das Reifen hängt diesen Beobachtungen entsprechend nicht nur von der Zahl, sondern auch von der Gröfse der Samen ab und wird um so mehr gehemmt, je gröfser das Korngewicht ist. Ferner ist das Reifen, wie auch das Wachsthum einer Beere abhängig von der Nahrungszufuhr. Eine gut ernährte, daher gröfsere Beere reift rascher als eine kleinere von gleicher Kernzahl. Dies fand auch Bestätigung durch das Ergebnifs analytischer Untersuchung. Durch welche Umstände bewirkt werden kann, dafs in einer Traube einzelne Beeren hinsichtlich des Nahrungsbezuges besser gestellt sind als andere, mufs noch näher festgestellt werden.

Der Zusammenhang des Reifens mit dem Korngehalt macht sich sogar innerhalb ein und derselben Beere geltend, indem die erste röthliche Färbung und dann auch die eigentliche blaue Farbe auf derjenigen Seite zuerst auftritt, die entweder keinen oder den kleinsten Kern in sich birgt. Ist eine Beere fast vollständig gefärbt, so kann man sicher sein, bei einkernigen Beeren unter der noch nicht oder schwächer gefärbten Stelle den Kern zu finden. Kernlose Beeren zeigen eine auffallend gleichmäfsig auftretende Verfärbung.

Für weifse Traubensorten wies Verfasser durch chemische Analyse nach, dafs bei einkernigen Beeren die kernfreie Hälfte im Reifen der kernhaltigen etwas vorauseilt. Eine mikroskopische Untersuchung der Beerenstiele einkerniger Beeren liefs zudem die interessante Thatsache erkennen, dafs der verschiedene Reifegrad der beiden Beerenhälften auch im Beerenstiele sich bemerkbar macht, indem dieser auf der kernlosen Seite nicht nur schwächer gebaut, sondern auch ärmer an Stärke ist, als auf der kernhaltigen, entsprechend dem Umstande, dafs mit zunehmender Reife der Beeren der Stärkegehalt der Beerenstiele abnimmt.

Mit Rücksicht auf den ungleichen Zuckergehalt verschiedenkerniger Beeren kommt Verf. zu dem Schlufs, dafs das Beerenfleisch nicht darum reif wird, weil es Zucker aufnimmt, sondern umgekehrt Zucker aufzuspeichern vermag nach Mafsgabe des fortschreitenden Reifens.

„Der von den Kernen ausgeübte Reiz erhöht die Lebenskraft der Beere, was sich zunächst in dem gesteigerten Wachsthum äufsert, sodann aber auch in einer langsameren Alterszunahme des Beerenfleisches. Je mehr Kernsubstanz, desto gröfser die Lebensenergie und daher um so späteres Reifen. Die Zuckerspeicherung als Folgeerscheinung des Reifens schreitet dementsprechend in den mehrkernigen Beeren langsamer voran, als in den einkernigen oder gar in den kernlosen, selbst wenn Zucker im Ueberflufs zur Verfügung steht. Die zuckerarme, mehrkernige Beere vermag daher auch der daneben stehenden, weniger lebenskräftigen, zuckerreicheren, kernlosen Beere den herbeiwandernden Zucker nicht vorweg zu nehmen und sie etwa an der weiteren Zuckeraufnahme zu hindern. Ja sogar in der einzelnen einkernigen Beere ist die kernhaltige, lebenskräftigere Hälfte noch jugendlicher und deshalb in der Zuckerspeicherung nicht so weit vorgeschritten, wie die kernlose Hälfte, und es ist aus dem nämlichen Grunde ein Ausgleichen des Zuckergehaltes zwischen den beiden Hälften durch Diffusion ausgeschlossen . . . . .

Auch der Gehalt an organischen Säuren ist abhängig von dem Entwickelungsstadium der Beeren und zwar steht er nach der von mir zuerst ausgesprochenen Anschauung in directem Zusammenhang mit der Athmung. Fortwährend entstehen dabei durch Zersetzung von organischen Stoffen Säuren; gleichzeitig wird aber auch Säure wiederum weiter zu Kohlensäure und Wasser zerlegt. Je lebhafter der Stoffwechsel, desto gröfsere Mengen organischer Säure sind zu der betreffenden Zeit vorhanden. Je weiter die Beeren in der Entwickelung fortgeschritten sind, desto geringer ist die Athmung, und so nimmt mit zunehmender Reife der Säuregehalt der Beeren ab und zwar in den rascher alternden, kernlosen Beeren früher und schneller, als in den lebenskräftigeren und zur gleichen Zeit jugendlicheren, kernhaltigen Beeren.

Die Zuckerspeicherung und Säureabnahme in den Zellen reifender Beeren sind demgemäfs nicht direct von einander abhängig, aber sie stehen doch insofern in einem gewissen Zusammenhange, als beide Vorgänge Folgen des Reifens oder Alterns der Beeren sind. Immerhin kann jeder für sich noch direct beeinflufst werden, die Zuckerspeicherung, wie schon dargethan, durch mehr oder weniger leichten Zuckerbezug, die Säureabnahme namentlich durch Wärme, indem der als Resultat der Athmungsvorgänge verbleibende Säurerest bei höherer Temperatur geringer ist. So wird denn einem bestimmten Zuckergehalte der Beeren, z. B. von 10 Proc., selbst bei der gleichen Rebsorte, nicht überall und in allen Jahren ein übereinstimmender Säuregehalt entsprechen.

Wenn die Trauben ihre vollkommene Reife erreicht haben oder gar überreif geworden sind, so besitzen sie gewissen Pilzen gegenüber nur geringe Widerstandsfähigkeit, so dafs einige neblige oder regnerische Tage genügen, die Fäulnifs zahlreicher Beeren herbeizuführen. Hierbei und namentlich bei der sogenannten Edelfäule (s. Rdsch. 1888, III, 381) zeigt sich nun ein gesetzmäfsiger Zusammenhang zwischen Gehalt an Kernen und Eintritt der Fäulnifs, was übrigens nach dem bisher mitgetheilten nicht überraschen kann. Die kernlosen und einkernigen Beeren werden zuerst ergriffen, erst später kommen die zweikernigen an die Reihe, während die drei- und vierkernigen an denselben Trauben zu dieser

Zeit oft allein noch gesund erhalten blieben. Sie sind eben in der Entwickelung noch am wenigsten vorgeschritten, noch am jüngsten und lebenskräftigsten, und auch der höhere Säuregehalt wird hierbei mitwirken können. Für die Weinbauern derjenigen Gegenden, wo die Edelreife der Trauben eine grofse Bedeutung besitzt, wie im Rheingau und in der Sauterne, ist die Feststellung dieses Zusammenhanges nicht ohne Interesse."

6. Verhalten anderer Früchte. Was in den ersten fünf Abschnitten für die Fruchtbildung beim Weinstock dargelegt wurde, hat nun, wie entsprechende Beobachtung ergab, eine allgemeinere Bedeutung.

Wenn Obstbäume und Fruchtsträucher überhaupt keine Blüthen ansetzen, so liegt nach des Verf. Anschauung die Ursache in dem Mangel an ausreichenden Mengen organischer Stoffe. Hierfür spricht die Thatsache, dafs Bäume, die jahrelang unfruchtbar blieben, durch das Ringeln des Stammes oder einzelner Aeste mit ziemlicher Sicherheit zum Blühen gebracht werden können. Alle Umstände dagegen, die eine üppige Entwickelung der vegetativen Organe zur Folge haben, wie zu reichliche Bodenfeuchtigkeit oder Stickstoffdüngung, beeinträchtigen die Blüthenbildung.

Aehnlich wie bei den Rebenblüthen, ist auch bei Apfel- und Birnblüthen zur Bildung einer Frucht eine wirkliche Befruchtung nicht erforderlich; es genügt, dafs Pollenschläuche tief genug in den Fruchtknoten eindringen. Wenn nun Blüthen abfallen, ohne eine Frucht zu hinterlassen, so wird man die Ursache zunächst darin suchen, dafs keine Pollenschläuche in den Fruchtknoten eingedrungen sind oder doch nicht tief genug. Hierbei sprechen sowohl ungünstige Witterungsverhältnisse als auch Ernährungsvorgänge und andere, noch nicht aufgeklärte physiologische Bedingungen mit.

Die kernlosen Aepfel und Birnen verdanken ganz den gleichen Ursachen ihre Entstehung wie die kernlosen Traubenbeeren. Ohne Einwirkung von Blüthenstaub kann keine Frucht entstehen; eine wirkliche Befruchtung aber braucht nicht einzutreten, ihr Ausbleiben führt nun zur Entstehung kernloser Früchte. Selten sind in den Aepfeln und Birnen sämmtliche Samenanlagen zu normalen Kernen entwickelt; ein Theil ist gewöhnlich in dem ursprünglichen Zustande verblieben, während ein anderer sich zu flachen, hohlen Samen ohne Keimling ausgebildet hat. Wie die hohlen Kerne der Traubenbeeren entstehen auch die des Kernobstes nach des Verf. Anschauung dadurch, dafs zwar Pollenschläuche in die Samenanlage eindringen, aber keine wirkliche Befruchtung hervorrufen.

Der Einfluss der Samen auf das Fruchtfleisch macht sich nach des Verf. Beobachtungen beim Kernobste nicht in gleich ausgeprägter Weise geltend, wie bei den Traubenbeeren. Immerhin liefs sich feststellen, dafs demselben Baume entstammende Birnen, die nur einen oder zwei ausgebildete Kerne enthielten, durchschnittlich kleiner waren als solche mit sechs oder mehr vollkommen entwickelten Samen; ebenso wurde durch Beobachtungen an verschiedenen Fruchtsträuchern nachgewiesen, dafs die Beeren um so mehr Fleisch entwickeln, je mehr Kerne sie enthalten, und dafs von zwei gleich grofsen Beeren diejenige früher reift, die weniger Kernsubstanz enthält.

Auch ein Einfluss der Samen auf die Form der Früchte liefs sich erkennen. Oefters fand Verf. nämlich unter jungen Aepfel- und Birnfrüchten ungleichmäfsig ausgebildete Exemplare, bei denen dann eine nähere Prüfung stets ein Ueberwiegen der Kernmasse in der besser entwickelten Fruchthälfte ergab. An einigen Birnen gelang es ihm auch, diese ungleiche Ausbildung künstlich zu erzielen, indem er vor dem Oeffnen der Blüthen von den fünf Griffeln vier abschnitt und hernach den übrig bleibenden bestäubte. Bei ausgewachsenen Früchten ist die ungleichmäfsige Ausbildung nicht mehr so auffällig.

Auch bei den Aprikosen und Pfirsichen, von deren zwei Samenanlagen in der Regel nur eine zum Samen heranreift, ist das Fruchtfleisch auf der Seite des ausgebildeten Kernes stärker entwickelt, so dafs die bekannte unsymmetrische Gestalt dieser Früchte einer Einwirkung des Samens auf das Wachsthum der Fruchthülle zugeschrieben werden mufs. Also auch beim Steinobste vermag der Samen bei seiner Ausbildung einen wachsthumsfördernden Einfluss auf das Fruchtfleisch auszuüben. F. M.

Eduard Mazelle: Zur täglichen Periode und Veränderlichkeit der relativen Feuchtigkeit. (Wiener akademischer Anzeiger. 1899, S. 49.)

Die stündlichen Beobachtungen der relativen Feuchtigkeit, welche im hydrographischen Amte zu Pola angestellt werden, hat Herr Mazelle für den zehnjährigen Zeitraum 1886 bis 1895 einer Discussion unterzogen. Der kurze, vorläufige Bericht über diese Untersuchung lehrt folgendes:

Die tägliche Periode der relativen Feuchtigkeit ergiebt natürlich einen dem Temperaturuntergang entgegengesetzten Verlauf mit einem Maximum um etwa 5 h a und einem Minimum um circa 1 h p. Die Eintrittszeiten für das Maximum schwanken in den einzelnen Monaten um einen gröfseren Betrag als die der Minima, und zeigen erstere inbezug auf den Sonnenaufgang während der Wintermonate eine starke Verfrühung, bis gegen $3^1/_2$ Stunden, während in den Sommermonaten das Maximum kurz nach Sonnenaufgang fällt. Die gröfste Amplitude wird im Juli mit 23 Proc., die kleinste im December mit 5 Proc. erreicht. Die aperiodische Amplitude überwiegt die periodische am meisten im December, wo sie etwa 4 mal so grofs ist, am wenigsten im Juli, wo sie 1,6 mal so grofs ist.

Es wurde ferner inbezug auf die Bewölkung eine Trennung vorgenommen, indem der tägliche Gang an heiteren und an trüben Tagen bestimmt wurde. Es läfst sich hier hervorheben, dafs Tage mit heiterem Wetter mit einem gröfseren Feuchtigkeitsüberschusse schliefsen, als die beim trüben Wetter, und zwar zeigen die heiteren Tage die kleinste, die trüben hingegen die gröfste Zunahme in der warmen Jahreszeit. Das Minimum der Feuchtigkeit fällt an heiteren Tagen früher als im allgemeinen Mittel, in der Jahrescurve um 0,6 Stunden, während das Maximum um 0,1 Stunde später eintrifft. An trüben Tagen verspätet sich sowohl das Maximum als das Minimum.

Die Amplitude ist an heiteren Tagen stets gröfser

als im Durchschnitt aller Tage, diese wieder gröfser als an trüben. Im Winter ist die Amplitude an heiteren Tagen 1,7 mal gröfser als an allen Tagen, im Sommer 1,1 mal; inbezug auf die trüben Tage ist die Amplitude der heiteren Tage im Winter etwa 9 mal, im Sommer 3 mal so grofs. Die aperiodische Schwankung übertrifft die periodische am meisten im Winter, sowohl an heiteren, wie an trüben Tagen; doch zeigt sich dies an trüben Tagen am stärksten ausgeprägt. Die Unterschiede der Feuchtigkeit zu den einzelnen Stunden im allgemeinen Mittel im Vergleich zu denen an heiteren und trüben Tagen erscheinen am gröfsten um Mittag. Die Ordinaten der Feuchtigkeitsminima der einzelnen Typen differiren um gröfsere Beträge als die der Maxima.

Zur Bestimmung der Veränderlichkeit wurden die Beobachtungen jeder vierten Stunde der vier Monate Januar, April, Juli und October herangezogen. Es ergab sich daraus, dafs die relative Feuchtigkeit die gröfste Veränderlichkeit um die Mittagszeit aufweist, dafs sich das Eintreffen des Maximums vom Winter auf den Sommer hin verfrüht, und zwar von den ersten Nachmittagsstunden auf die letzten Vormittagsstunden, während die kleinste Veränderlichkeit in den Abend- und Nachtstunden stattfindet. Die tägliche Amplitude ist im Sommer am gröfsten, im Winter am kleinsten. Die mittlere Veränderlichkeit beträgt 10,32.

Es wurde sodann die Veränderlichkeit nach ihrem Vorzeichen getrennt, ihre Häufigkeit und die mittlere und absolute maximale Zu- und Abnahme bestimmt. Die mittlere Abnahme resultirt im Durchschnitt etwas gröfser als die Zunahme, 11,08 gegen 10,83. Die absolut gröfste Veränderlichkeit der Feuchtigkeit von einem Tage zum anderen wurde mit + 58 und — 63 bestimmt.

Aus der Berechnung der mittleren Dauer einer Feuchtigkeitszunahme und -Abnahme wurde die Länge der Feuchtigkeitswellen mit etwas mehr als drei Tagen bestimmt. Diese Wellenlängen zeigen eine doppelte tägliche Periode mit den Maxima um 10 h morgens und abends und den Minima zwischen 2 und 6 h vor- und nachmittags. Nur im October ist diese Periode nicht ersichtlich, das Maximum wird nachmittags, das Minimum vormittags erreicht. Durchschnittlich überwiegt die Dauer der Zunahme die der Abnahme. Im Mittel fallen 9,35 Wellen per Monat, am meisten im Sommer, entsprechend der kleineren Wellenlänge dieser Jahreszeit. Die gröfste mittlere Dauer einer Veränderlichkeit desselben Zeichens beträgt etwa 3 Tage, die absolut längste Dauer einer continuirlichen Zunahme wurde mit 6 Tagen bestimmt, die der Abnahme mit 5 Tagen.

R. Blondlot: Hervorrufung von elektromotorischen Kräften durch Verschiebung von Massen verschiedener Leitfähigkeit in einer der magnetischen Wirkung ausgesetzten Flüssigkeit. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 901.)

Ein Glastrog von 18 cm Breite, 12 cm Dicke und 23 cm Höhe wird zunächst bis zur Höhe von 3 cm mit einer concentrirten Lösung von Zinksulfat gefüllt, auf welche man bis oben eine sehr verdünnte Lösung desselben Salzes schichtet unter sorgfältiger Vermeidung jeder Mischung. In die beiden Seitenwände des Troges, die rechtwinkelig zur Breite sind, ist je eine Oeffnung 4 cm oberhalb des Bodens gebohrt, in die je eine nach unten gekrümmte, unten mit Pergamentpapier verschlossene Röhre eingekittet ist. Diese beiden Röhren füllen sich gleichzeitig wie der Trog mit der Flüssigkeit; jede taucht in ein Glas, welches eine Elektrode aus amalgamirtem Zink in einer Lösung von Zinksulfat enthält; die beiden Elektroden führen zu den Polen eines Capillarelektrometers. Der Trog wird in ein elektromagnetisches Feld derartig gestellt, dafs die Kraftlinien ihn senkrecht zu seiner Dicke durchsetzen; die Pole des Elektromagneten sind so beschaffen, dafs das Magnetfeld ziemlich gleichmäfsig ist.

Bei dieser Anordnung haben die beiden Elektroden wegen der Symmetrie des ganzen Systems gleiches Potential. Wenn man aber mit einem Ebonitrührer den Inhalt des Troges bewegt, so dafs die beiden Lösungen verschiedener Concentration sich mischen, ohne dafs die Bewegung die freie Oberfläche der Flüssigkeit erreicht, dann tritt sofort eine Ablenkung des Elektrometers auf und zeigt eine Potentialdifferenz zwischen den Elektroden an; unterbricht man die Mischung der Flüssigkeiten, so verschwindet die Ablenkung, um wieder zu erscheinen, wenn man den Rührer in Thätigkeit setzt. Die Ablenkung ändert ihre Richtung, wenn man das Magnetfeld umkehrt, und sie verschwindet mit diesem. Der Sinn der Potentialdifferenz wird von folgender Regel angegeben: Liegt eine Person in dem Troge auf der rechten Seite, das Gesicht dem Südpol des Magneten zugekehrt, so befindet sich die positive Elektrode an der Kopfseite. Verf. überzeugte sich davon, dafs das Umrühren keine Ablenkung mehr hervorbringt, wenn die Mischung vollendet und der Inhalt des Troges gleichmäfsig ist.

Nach einer kurzen, theoretischen Analyse der Erscheinung macht Herr Blondlot darauf aufmerksam, dafs das Phänomen sicherlich auch innerhalb der Meere sich erzeugen mufs, besonders vor den Mündungen von Flüssen, durch die Mischung der Wasser verschiedenen Salzgehaltes im erdmagnetischen Felde; man könnte sogar vermuthen, dafs dasselbe unter diesen Umständen eine merkliche Intensität erlangt wegen der bedeutenden Ausdehnung des Mediums, in welchem es seinen Sitz hat.

Wenn man die beiden Flüssigkeiten nicht künstlich mit einander mischt, sondern sie spontan gegen einander im Magnetfelde diffundiren läfst, wird man dann noch transversale elektromotorische Kräfte erhalten? Dies könnte wahrscheinlich der Fall sein, obschon die entwickelte Theorie sich nicht streng auf diesen Fall anwenden läfst. Wahrscheinlich wird aber die Erscheinung zu schwach sein, um beobachtet werden zu können.

Walter König: Ueber Methoden zur Untersuchung langsamer elektrischer Schwingungen. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXVII, S. 535.)

Wenn die Belegungen eines elektrischen Condensators durch einen Schliefsungskreis von grofser Selbstinduction (z. B. die secundäre Spule eines Inductoriums) verbunden sind, so können in diesem System elektrische Schwingungen auftreten, deren Schwingungsdauer etwa gleich ist denen der mittelhohen akustischen Töne. Die Untersuchung solcher Schwingungen hat in mehrfacher Hinsicht Interesse. Sie ist z. B. für die Erkenntnifs der Vorgänge in Funkeninductoren von Wichtigkeit. Ferner liefsen sich, wenn genügend einfache Methoden zur Verfügung stehen, Capacitäten und Selbstinductionen durch Bestimmung von Schwingungsdauern messen.

Die feinste der bisherigen Methoden zur Untersuchung langsamer elektrischer Schwingungen ist die Helmholtzsche Methode des Pendelunterbrechers: Dieser Apparat gestattet, die Entladung (oder Ladung) eines Condensators in einem genau bestimmbaren Zeitpunkte zu unterbrechen; aus dem Rest der Ladung des Condensators kann dann die Schwingungsperiode bestimmt werden, in der er sich zur Zeit der Unterbrechung befand.

Eine sehr subtile Methode von W. Hefs gestattet, die elektrischen Schwingungen in Form von Schwingungscurven auf einer photographischen Platte zu fixiren. Jedoch verzeichnet die Methode nur kräftige Schwingungen. A. M. Mayer giebt als bequemes Verfahren an, dafs man den Entladungsfunken durch ein rotirendes, berufstes Papier schlagen läfst. Jedoch läfst sich den dabei entstehenden Funkenspuren nur der intermittirende, nicht der oscillirende Charakter der Entladung ansehen. Die beste, unmittelbare Anschauung giebt immerhin die Betrachtung und Photographie des Entladungsfunkens in einem langsam rotirenden Spiegel.

Die neue Methode des Verf. geht von älteren Beobachtungen W. v. Bezolds über besondere Arten von Lichtenbergschen Staubfiguren aus. Figuren, die den Bezoldschen ähnlich siud, kann mau leicht erhalten, indem man die Pole eines Inductoriums mit den beiden Belegungen einer Batterie vou Leydeuer Flascheu verbindet, und die eine Belegung mit der Metallunterlage eines Harzkuchens, die andere mit irgeud eiuer Metallspitze. Läfst mau das Inductorium spielen und setzt die Metallspitze auf den Harzkuchen, so erhält man nach Bestäuben mit Schwefel und Mennige in einander geschachtelte Lichtenhergische Figuren, Riuge, die abwechselnd positiveu uud negativen Charakter zeigen. Dafs diese Ringe nach einander entstanden siud, zeigt sich, wenn man den Harzkuchen, während eiue Unterbrechuug im Inductorium stattfindet, an der Spitze eutlang bewegt: auf dem Harzkuchen findeu sich dann nach Bestäubuug eine Reihe von abwechselnd positiveu und negativen Lichtenbergischen Figuren aufgezeichnet, die den eiuzelnen elektrischen Schwingungen entsprechen.

Da diese Figuren nun zu grofs und ausgebreitet sind, um Messungen ihres Abstandes zu gestatten, verwendet Verf. statt der Metallspitze eiuen schlechten Leiter: einen auf dem Harzkuchen schleifenden Strohhalm. Die damit erzeugten Figuren sind linienförmig, d. h. senkrecht zur Bewegungsrichtung sehr schmal, trotzdem lassen sich positive und negative Figureu uoch unterscheiden. Die Bewegung des Harzkuchens geschieht dadurch, dafs der Kuchen an einem Pendel befestigt ist. Kennt man dessen Geschwindigkeit im Augenblicke der Aufzeichnung, so läfst sich aus dem Ahstande der Figuren die gesuchte Schwinguugsdauer leicht berechnen. Die Bestimmung der Geschwiudigkeit des Pendels läfst sich noch umgehen, wenu man den Strohhalm auf einer schwingenden Stimmgabel befestigt, dereu Vibrationen der Strohhalm mit aufzeichnet. Die Schwingungsdauer der elektrischen Schwingung läfst sich daun mit der Schwingungsdauer der Stimmgabel direct vergleichen.

Die Empfindlichkeit der Methode ist relativ grofs: Schwingungen, welche Spannungsschwankuugen von kaum 20 Volt darstellen, werden noch aufgezeichnet. Die gefundenen Werthe sind leicht auf ein Procent genau zu erhalteu.

Ist eiu Condeusator von gewisser Capacität durch einen Leitungskreis vou gewisser Selhstinduction geschlossen, so ist das Quadrat der Schwingungsdauer dieses Systems der betreffenden Selbstinduction und der Capacität proportional; man sieht also, wie sich aus den Schwingungsdauern die eine dieser beiden Gröfsen finden läfst. Verf. liefert als Beispiel einige Uutersuchungen an einem Inductorium. Er stellt fest, dafs dessen Selbstinduction durch den Eisenkern um das neunfache vermehrt werden kann. Für die Capacität der secundären Inductiousspule wird ein sehr kleiner Werth gefunden.

Die hier vou Herrn König beschriebeue Methode dürfte hauptsächlich als hübsche und elegante Demonstrationsmethode von Werth sein. Für messende Versuche besitzt sie den Vorzug grofser Einfachheit bei einer Genauigkeit, die bei allen mehr technischen Fragen hinreichen wird. O. B.

Palladin: Der Einflufs des Lichtes auf die Bildung der lebenden Stickstoffsubstanzen in den Pflanzengewehen. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 377.)

Lebende Stickstoffsuhstanzen (Eiweifsstoffe) nenut Verf. das Protoplasma, den Zellkern, die Chlorophyllkörner und Leuciten im Gegensatze zu den Aleuronkörnern, den Krystalloiden und den im Zellsafte gelösten Eiweifsstoffen, die er als todte bezeichnet. Behandelt man die Pflauzenzellen mit Magensaft, so findet man, dafs die todten Eiweifsstoffe sich vollständig auflösen, während die lebenden einen unlöslichen stickstoffhaltigen Rest geben. Man kann auf diese Weise zwar keine absoluten, quantitativen Ergehnisse erhalten, aher doch eine vergleichende Untersuchung vornehmen. Herr Palladiu suchte mit Benutzung dieses Verfahrens festzustelleu, welchen Einflufs das Licht auf die Bildung der lebendeu Stickstoffsubstauzen in den Blättern ausüht.

Die Blätter wurden auf eine 5 bis 10 proc. Lösung von Saccharose gelegt. Sie brauchten unter solchen Umständen nicht zu assimiliren, und thatsächlich kann die Assimilation durchaus vernachlässigt werden. Jedoch haben vergleichende Kulturen von bleichen (etiolirten) Blättern auf Saccharose bei derselhen Temperatur, dic einen im Dunkeln, die anderen im Lichte eine heträchtliche Veschiedenheit ergeben. Als nämlich nach sechs Tagen die etiolirten Blätter von Saubohnen (Vicia Faba L.), die im Dunkelu gehalten und daher gelb gebliehen wareu, mit eben solchen Blättern, die dem Lichte ausgesetzt waren und sich daher grün gefärbt, auch beträchtlichere Gröfse erreicht hatteu, mit eiuander verglichen wurden, stellte Verf. fest, dafs die Blätter im Lichte dreimal mehr Saccharose assimilirt hatten, als in der Dunkelheit und dafs die Synthese der Eiweifsstoffe sich im Lichte euergischer als in der Dunkelheit vollzogen hatte. Immerhin fiudet die Erzeugung lebender Stickstoffsubstanzen auch in der Dunkelheit statt (vergl. Rdsch. 1898, XIII, 668). In 100 g frischer Blätter hatte sich der in den Eiweifsstoffen enthaltene Stickstoff im Lichte um 247 mg, und in der Dunkelheit um 97 mg vermehrt.

Herr Palladin ermittelte ferner, dafs in der blauen Hälfte des Spectrums die Regeneration der Eiweifsstoffe sich energischer vollzieht, als in der gelben Hälfte. Eudlich zieht er aus seinen Versuchen den Schlufs, dafs die Gegeuwart reichlicher Kohlenhydratreserven und die Wirkung des Lichtes zur uormalen Bildung der lebenden Stickstoffsubstanzen unerläfslich sind.

Die Athmung ist die Erscheinung, die am hesten die Lebeusthätigkeit der Pflanze anzeigt, denn sie ist eng verbunden mit den meisten Umsetzungen, die sich in dem Organismus vollziehen. Wenn man nun, wie iu den beschriebenen Versuchen, mit Blättern operirt, die theils im Lichte, theils in der Dunkelheit auf Saccharose kultivirt wurden, und wenn man dann diese Blätter in der Dunkelheit athmen läfst und die Menge der erzeugten Kohlensäure mifst, so findet man, dafs die Lichtblätter mehr als doppelt so viel Kohlensäure entwickeln wie die Dunkelhlätter.

Endlich ist zu bemerken, dafs eine Correlation besteht zwischen der entwickelten Menge CO_2 und dem Gehalt der activen Eiweifsstoffe an Stickstoff. In jeder Versuchsreihe, mögen die Blätter im Lichte oder im Duukeln gehalten worden sein, ist der Quotient $\frac{CO_2}{N}$ unverändert gehlieben. F. M.

L. Guignard: Die kinetischen Centren bei den Pflanzen. (Annales des Sciences naturelles, Botanique. 1898, Sér. VIII, T. V, p. 177.)

In dieser Abhandlung hringt Verf. mit Hülfe vou Abbilduugen die Belege für seine früher mitgetheilten Ausführungen über das Auftreten von Centrosomen hei den höheren Pflanzen (s. Rdsch. 1898, XIII, 417). Neu hinzugekommen sind Beobachtungen an Magnolieu, die manches Interessante darbieteu. Hier mag nur erwähnt seiu, dafs Verf. an den Polen der Kernspindeln in deu Polleumutterzellen von Magnolia Anhäufungen von Köruchen beohachtete, die, ohne von fettartiger Natur zu sein, sich mit Osmiumsäure schwarz färben und in einer Substanzansammlung liegen, die dichter uud färbharer ist als das ührige Cytoplasma, in der aber Verf. nur in einigen Fällen eins oder mehrere, den Centrosomen vergleichbare Körperchen wahrnehmen konnte. Diese Auhäufung von Körnchen an den Polen hezeugt nach Herrn Guignards Ansicht, selbst in dem Falle, dafs man

keine besonderen Centrosomen nachweisen kann, das Vorhandensein zweier Attractionscentren. Die zahlreichen (über 100) Figuren auf den beigegebenen drei Tafeln geben ein klares Bild von den Theilungsvorgängen in den Pollenmutterzellen von Nymphaea, Nuphar, Limodorum und Magnolia; namentlich auch treten die Centrosomen oder centrosomenartigen Körperchen an den Spindelpolen deutlich hervor. F. M.

Literarisches.

Heinr. Burkhardt und W. Franz Meyer: Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften mit Einschlufs ihrer Anwendungen. Mit Unterstützung der Akademien der Wissenschaften zu München und Wien und der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, sowie unter Mitwirkung zahlreicher Fachgenossen herausgegeben. Erster Theil: Reine Mathematik. Erster Band: Arithmetik und Algebra. Redigirt von W. Franz Meyer. Erstes Heft S. 1 bis 112. Zweites Heft S. 113 bis 226. gr. 8°. (Leipzig 1898 und 1899, B. G. Teubner.)

Die Herausgabe eines encyklopädischen Werkes über die gesammte Mathematik ist eine der Unternehmungen, welche innerhalb der Deutschen Mathematiker-Vereinigung bald nach ihrer Gründung angeregt wurden. Der Umfang der mathematischen Wissenschaften ist in solchem Grade gewachsen, dafs der Einzelne nicht mehr alle Zweige derselben überseheu kann. Da er aber häufig genug auf die Ergebnisse zurückgreifen mufs, welche in den ihm minder geläufigen Gebieten gewonnen sind, so bedarf er hierbei eines handlichen und sicheren Führers. Man hat ja auch in früheren Epochen solche encyklopädischen Zusammenstellungen für nützlich erachtet. Wir erinnern nur an das Klügelsche mathematische Wörterbuch (1803 bis 1831), das mit den beiden Supplementbänden von Grunert (1833 bis 1836) sieben Bände umfafste; ferner an das mathematische Wörterbuch von Hoffmann und Natani in siehen Bänden (1858 bis 1867). Jeder forschende Mathematiker der Gegenwart hat gewifs schon öfter wegen eines technischen Ausdrucks oder einer Benennung lange Zeit mit Nachsuchungen verbringen müssen, bis ihm ein glücklicher Zufall die richtige Spur gewiesen hat. In der Erkenntnifs des Bedürfnisses eines zuverlässigen Wegweisers durch die mathematischen Forschungsergebnisse unseres Jahrhunderts wurde daher, nachdem auf früheren Versammlungen Vorberathungen stattgefunden hatten, in Wien 1894 die Herausgabe eines mathematischen Lexikons in Aussicht gestellt, und auf der Versammlung in Lübeck 1895 konnte die materielle Unterstützung der im Titel genannten Körperschaften zugesichert werden. Herr Fr. Meyer, der durch seinen im ersten Jahresberichte der Deutschen Mathematiker-Vereinigung veröffentlichten Bericht über den gegenwärtigen Stand der Invariantentheorie seine Energie und sein Geschick für die Durchführung derartiger Unternehmungen bewährt hatte, übernahm die Redaction, erkannte aber bald, dafs die Form eines nach Stichwörtern in alphabetischer Folge geordneten Lexikons viele Wiederholungen nach sich ziehen, das Werk also zu breit machen, mithin unnöthig vertheuern würde. Daher schlug er den Plan einer Encyklopädie, nach einzelnen, nicht zu weit zu bemessenden Gebieten eingetheilt, vor, die von hervorragenden Fachgenossen zu bearbeiten wären, und gewann in dem scharfsinnigen und sorgfältig arbeitenden, jüngeren Freunde, Herrn Burkhardt, einen gleichgesinnten und thatkräftigen Beistand bei der gewaltigen zu erledigenden Redactionsarbeit; der letztere konnte schon 1896 in Frankfurt den genauen Plan für die neue Encyklopädie entwickeln. Der Form nach schliefst sich das Werk an zwei neuere Erscheinungen von entfernter Aehnlichkeit an: die „Synopsis of elemeutary results of pure mathematics“ von Carr (Loudon 1886) und die „Synopsis der höheren Mathematik“ von Hagen (Berlin 1891 und 1894), von denen das erste Buch nur für Studenten bestimmt ist, das zweite Werk sich zwar als ganz nützlich erwiesen hat, aber nicht tief genug geht, nicht immer ganz zuverlässig ist und die bezügliche Literatur zu unvollständig anführt.

Die Aufgabe, welche sich die vorliegende Encyklopädie stellt, könneu wir nicht besser kennzeichnen als durch die Aufnahme der „Vorbemerkung“: Aufgabe der Encyklopädie soll es sein, in knapper, zu rascher Orientirung geeigneter Form, aber mit möglichster Vollständigkeit eine Gesammtdarstellung der mathematischen Wissenschaft nach ihrem gegenwärtigen Inhalt an gesicherten Resultaten zu geben und zugleich durch sorgfältige Literaturangaben die geschichtliche Entwickelung der mathematischen Methoden seit dem Beginne des 19. Jahrhunderts nachzuweisen. Sie soll sich dabei nicht auf die sogenannte reine Mathematik beschränken, sondern auch die Anwendungen auf Mechanik und Physik, Astronomie und Geodäsie, die verschiedenen Zweige der Technik und andere Gebiete ausgiebig berücksichtigen, und zwar in dem Sinne, dafs sie einerseits den Mathematiker darüber orientirt, welche Fragen die Anwendungen an ihn stellen, andererseits den Astronomen, Physiker, Techniker darüber, welche Antwort die Mathematik auf diese Frage giebt. In sechs Bänden von zusammen etwa 240 Druckbogen (jährlich soll ein Band von etwa 40 Druckbogen in 4 bis 5 Heften erscheinen) sollen die einzelnen Gebiete in einer Reihe sachlich angeordneter Artikel behandelt werden; der letzte Band soll ein ausführliches alphabetisches Gesammtregister enthalten, überdies wird jedem Bande ein besonderes Bandregister beigegeben. Auf die Ausführung von Beweisen der mitgetheilten Sätze mufs natürlich verzichtet werden. Die Ansprüche an die Vorkenntnisse der Leser sollen so gehalten werden, dafs das Werk auch demjenigen nützlich sein kann, der nur über ein bestimmtes Gebiet Orientirung sucht. — Eine von den betheiligten gelehrten Gesellschaften niedergesetzte Commission, zur Zeit bestehend aus den Herren W. Dyck in München, G. v. Escherich in Wien, F. Klein in Göttingen, L. Boltzmann in Wien, H. Weber in Strafsburg, stehen der Redaction zur Seite.

Die beiden Hefte, welche bis jetzt erschienen sind, rechtfertigen in jeder Hinsicht die hochgespannten Erwartungen, welche man von einem Werke hegen mufste, das nach sorgfältigst erwogenen Vorbereitungen von den besten Kräften der deutschen und auch einiger ausländischen Mathematiker gefördert wird. Die in diesen Lieferungen behandelten Gebiete sind die folgenden:

1. Grundlagen der Arithmetik. (Die vier Grundrechnungsarten, Einführung der negativen und der gebrochenen Zahlen, Operationen dritter Stufe in formaler Hinsicht.) Von H. Schubert in Hamburg.

2. Combinatorik. Von E. Netto in Giefsen.

3. Irrationalzahlen- und Convergenz unendlicher Processe. Von A. Pringsheim in München. Erster Theil: Irrationalzahlen und Grenzbegriff. Zweiter Theil: Unendliche Reihen, Producte, Kettenbrüche und Determinanten.

4. Theorie der gemeinen und höheren complexen Gröfsen. Von E. Study in Greifswald.

5. Mengenlehre. Von A. Schönflies in Göttingen.

6. Endliche discrete Gruppen. Von H. Burkhardt in Zürich.

Mit Rücksicht auf die Länge der Anzeige müssen wir es uns versagen, diese sechs Monographien einzeln zu besprechen. Schon jetzt kann man aus den vorliegenden Darstellungen reichen Nutzen ziehen, und somit wünschen wir diesem von deutschem Fleifse und deutscher Gelehrsamkeit getragenen, monumentalen Werke deutscher Unternehmungslust einen gesegneten Fortgang.

E. Lampe.

W. O. Atwater und **C. F. Langworthy**: A Digest of Metabolism Experiments in which the balance of Income and Outgo was determined. (Washington 1897.)

Die unter der Leitung der Herren Trne und Atwater stehenden amerikanischen Versuchsstationen haben in den letzten Jahren eine sehr fruchtbare Thätigkeit im Studium des Stoffwechsels von Mensch und Hausthieren entfaltet. Zur Förderung und Ergäuzung dieser Studien wnrden Sammlnngen des in der Literatur aller Nationen zerstreuten Materials bearbeitet. So entstand ein vor einigen Jahren erschienener Bericht über die Methoden und Resultate der Nahrungsmittelchemie, so die hier vorliegende Sammlung aller den Verff. zugänglichen Experimente über die Bilanz des thierischen Stoffwechsels. Die Sammlung umfafst nicht weniger als 3661 Nummeru, theils Einzelversuche, theils sogar Mittelwerthe darstellend. Das Material ist änfserst übersichtlich geordnet, znnächst nach der Thierart, weiterhin nach der speciellen Fragestellung. Die gröfsere Zahl aller Versuche behandelt nnr den Stickstoffumsatz, dabei oft auch den der wichtigsten Mineralstoffe; geringer an Zahl (65 Reihen beim Menschen, 206 an Thieren) sind die Versnche, in welchen der gesammte Umsatz der organischen Stoffe mit Hülfe vou Respirationsapparaten, zumtheil auch der Energieumsatz anf calorimetrischem Wege ermittelt wurde.

Versuche von kürzerer Dauer als 24 Stnnden sind ausgeschlossen und werden einer besonderen Bearbeitung vorbehalten.

Das Werk ist für jeden, der sich mit Stoffwechseluntersuchungen beschäftigt, von nnschätzbarem Werthe, da es auch eine grofse Zahl wenig bekaunter, nur in schwer zugänglichen Sprachen veröffentlichter Werke heranzieht. N. Znntz.

Gustav Wiedemann †.

Nachruf.

Am verflossenen 23. März starb der Physiker Gnstav Wiedemann, ein Mann, der durch seine bahnbrechenden Forschnngen auf den verschiedenen Gebieten der Physik, durch die Abfassnng des vollständigsten Lehrbnches der Elektricität, durch die anregende Wirksamkeit als Lehrer an mehreren Hochschulen und durch die langjährige Leitung der bedentendsten physikalischen Zeitschrift eine erste Stelle einnimmt unter den Gelehrten, die in unserem Jahrhundert die Wissenschaft der Physik gefördert haben.

Wir geben znerst einige Nachrichten über seinen Lehenslanf, die wir hauptsächlich seineu eigenen Anfzeichnungen entnommen haben.

Gustav Wiedemann wurde am 2. October 1826 zu Berlin geboren. Schon früh seiner Eltern dnrch den Tod beranbt, war er viel anf sich angewiesen, erhielt aber durch Verwandte eine sorgfältige Erziehung, der er manche für sein späteres Leben mafsgehende Anregung verdankte. Es geschah das besonders dnrch deu Besnch des Cölnischen Gymnasiums, welchem der Erfinder des Psychrometers Augnst als Director vorstand nnd der jüngere Seebeck als trefflicher Lehrer der Physik angehörte, sowie durch den Verkehr mit seinem Stiefonkel, dem Fabrikanten nnd Mechaniker Gruel, wodurch er schon im frühen Knabenalter zum Bau physikalischer nnd besonders elektrischer Apparate veranlafst wurde.

Durch tüchtige Gymnasialstudien vorbereitet, bezog er die Universität Berlin, wo er durch gründliches Stndium der Mathematik bei Dirichlet nnd Joachimsthal nnd der Chemie bei Heinrich Rose, Mitscherlich nnd Sonnenschein den Grund legte für die physikalische Wissenschaft, die immer mehr das Ziel seiner Studien wurde. Seine Lehrer in diesem Fache waren Dove nnd Magnus. Der Letztere eröffnete ihm in zuvorkommender Weise sein Laboratorium; daselbst vollendete er eine schon früher begonnene chemische Untersuchung und legte dieselbe in einer Schrift: „Ueber ein neues Zersetzungsproduct des Harnstoffs“ nieder, mit welcher er im Jahre 1847 in Berlin den Doctorgrad erwarb. Manche Anregung erhielt er damals in dem Colloquium von Magnus, wo Ahends junge Männer, die sich für Physik interessirten, vereinigt wurden, nm über neue physikalische Arbeiten zu berichten und daran Besprechungen zu knüpfen. Ein anderer Vereiuigungspunkt, der ihn mit den tüchtigsten Physikern der damaligen Zeit znsammenbrachte, war die kurz vorher gestiftete physikalische Gesellschaft in Berlin. Aus dieser Zeit stammt auch die für sein ganzes späteres Leben wichtige Freundschaft mit Helmholtz; zu einer Zeit, wo an der Berliner Universität die mathematische Physik noch durch keinen Lehrstuhl vertreten war, studirten diese beiden strebsamen jungen Männer zusammen die Werke von Poisson über die Theorie der Elasticität.

Gleich nach dem Doctorexamen wandte sich Wiedemann physikalischen Anfgaben zn; er untersuchte die Elektricitätsleitung der Krystalle nach verschiedenen Richtungen, und eine Arbeit über die Drehung der Polarisationsebeue durch den elektrischen Strom hat er zur Habilitation an der Universität Berlin im Jahre 1850 verwerthet; er las dann daselbst als Privatdocent gleichzeitig mit Bectz und Clausius über Specialkapitel der Physik.

Im Jahre 1851 hat er sich mit der ältesten Tochter des Chemikers Mitscherlich vermählt, und so eine Lebensgefährtin gefuuden, mit welcher er während 48 Jahren his zu scinem Tode in äufserst glücklicher Ehe lebte; sie unterstützte den Gemahl durch ein feines Verständnifs seiner wissenschaftlichen Bestrebnngen und wufste sein Haus auch in geselliger Beziehung zn einem frenndlichen Heim zu gestalten. Dieser Ehe entsprossen drei Kinder. Der älteste Sohn, der den Vornamen Eilhard des Grofsvaters Mitscherlich trägt, trat in die Fufsstapfen des Vaters nnd ist dnrch seine vielfachen Arbeiten anf dem Gebiete der Physik rühmlichst hekanut.

Drei Jahre wirkte Wiedemann als Privatdocent in Berlin; in diese Zeit fallen seine Arbeiten über die elektrische Endosmose und die Wärmeleitungsfähigkeit der Metalle; bei der letzteren wnrde er von R. Franz nnterstützt.

Zu Ostern 1854 folgte er einem Rufe an die Universität Basel als ordentlicher Professor der Physik; er wurde daselhst der nächste College des Chemikers Schönhein und empfing viele Anregnug durch den Verkehr mit diesem genialen Forscher. In einem inbezug auf räumliche Ausdehnung und instrumentale Ansrüstung höchst bescheidenen Laboratorium brachte er daselbst durch geschickte nnd sinnreiche Verwendung ganz eiufacher Mittel bedentende Arbeiten zustande aus dem Gebiete der Elektricität nnd des Magnetismus. In diese Zeit fällt auch dic Heransgabe der ersten Anflage der „Lehre vom Galvanismus und Elektromagnetismns“.

Nach neunjährigem Wirken in Basel folgte Wiedemann einem Rufe an die technische Hochschule in Braunschweig, wo er während drei Jahren die Professur der Physik versah; hier hat er wissenschaftlich gearbeitet über den Magnetismus verschiedener chemischer Verbindungen nnd eine erst später znm Abschlufs gebrachte Untersuchnng über die Spannkraft krystallwasserhaltiger Salze begonnen. Zu Ostern 1866 siedelte Wiedemann nach Karlsrnhe über, wo er als Nachfolger von Eisenlohr in die schönen nnd reichlich ausgestatteten Räume der technischen Hochschnle eiuzog. Hier lebte er in angenehmem Verkehr mit bedeutenden Staatsmännern, Künstlern nnd Gelehrten; seine Forschnugen im Gebiete des Magnetismus hat er fortgesetzt und mit seinem damaligen Assistenten R. Rühlmann eine eiuläfsliche Untersnchung über den Durchgang der Elektricität durch Gase an die Hand geuommen. Aufserdem richtete er auf Veranlassung des grofsherzoglichen Ministeriums die

meteorologischen Stationen in Baden ein und leitete deren Beobachtungen. Im Jahre 1870 folgte er einem Rufe an die Universität Leipzig, und zwar zuerst für die Professur der physikalischen Chemie und nach Hankels Rücktritt im Jahre 1887 als Professor der Physik und Leiter des physikalischen Instituts. Die wissenschaftlichen experimentellen Untersuchungen aus dieser Zeit bilden sehr wesentliche Fortsetzungen und gründlich durchgeführte Ergänzungen zu seinen früheren Arbeiten aus dem Gebiete des Magnetismus und der Elektricität; auch vollendete er seine Arbeit aus dem Gebiete der physikalischen Chemie über die Dissociation der wasserhaltigen Salze; viel Zeit und Mühe nahm auch in Anspruch eine sorgfältige Bestimmung des absoluten Werthes des Widerstandes von ein Ohm.

Nach Poggendorffs Tode im Jahre 1877 wandte sich der Verleger der Annalen der Physik und Chemie an Wiedemann mit dem Gesuche, die Redaction dieser wichtigsten physikalischen Zeitschrift zu übernehmen; er bat sich dieser mühsamen Aufgabe unterzogen und sie bis zu seinem Lebensende unentwegt durchgeführt.

Im Jahre 1896 feierte der Verstorbene in Leipzig seinen 70. Geburtstag; bei dieser Gelegenheit haben ihm seine zahlreichen Schüler ein Album mit ihren Photographien überreicht, und am 11. December 1897 wurde sein 50jähriges Doctorjubiläum festlich begangen; zu diesem Ehrentage erschien ein ihm gewidmeter Jubelband der Annalen mit 57 von Schülern und Collegen verfafsten Abhandlungen, die hauptsächlich an seine Untersuchungen anknüpfen.

Wenn Wiedemann auch nach seiner körperlichen Erscheinung nicht zu den stark und kräftig aussehenden Persönlichkeiten gehörte, so genofs er doch eine gute Gesundheit; und er hat bis in sein vorgerücktes Alter die volle Geistesfrische behalten, welche ihm eine ununterbrochene höchst intensive Arbeit gestattete. Die ersten Anzeichen einer Erkrankung traten am 8. Juni 1895 auf, als er in Berlin einer Sitzung des Curatoriums der Physikalisch-technischen Reichsanstalt beiwohnte. Von diesem kleinen Unfalle erholte er sich wieder gründlich, konnte seine vielfachen Arbeiten wieder aufnehmen und den vierten umfangreichen Band der zweiten Auflage seiner „Lehre von der Elektricität“ zu Ende führen. Für den Winter 1898/99 liefs er sich von den Vorlesungen dispensiren und behielt nur die Leitung der Uebungen im Institute. Zum Frühjahr dieses Jahres nahm er seine Entlassung; bevor er jedoch seine Amtswohnung verliefs, wurde er am 19. März von einem Schlaganfall betroffen; er wurde noch mit verschleiertem Bewufstsein in sein neues Heim hinübergebracht, woselbst er in der Nacht vom 23. auf den 24. März im 73. Lebensjahre, kurz vor Mitternacht, sanft entschlief.

Nach dieser kurzen Darstellung des äufseren Lebensganges sei es nun gestattet, in übersichtlicher Form zu überblicken, was alles der Verstorbene in seinem arbeitsreichen Leben nach den verschiedensten Richtungen geleistet hat.

In erster Linie steht Gustav Wiedemann vor uns als Naturforscher im besten Sinne des Wortes. Er hat es verstanden, durch ebenso sinnreich angeordnete als geschickt durchgeführte und nach allen Seiten hin mannigfach abgeänderte Versuche, vor allem die Erscheinungen der Natur in klarer Form zur Darstellung zu bringen, um dann ohne Trübung des Urtheils durch vorgefafste Meinungen die Folgerungen für die Wissenschaft zu ziehen, die Gesetze abzuleiten und die Theorien zu begründen; so ist es ihm gelungen, auf verschiedenen Gebieten bahnbrechend vorzugehen und sehr wichtige Beiträge für den Aufbau der Wissenschaft zu liefern. Der beschränkte Raum gestattet uns nicht, hier eine vollständige Darstellung seiner wissenschaftlichen Leistungen zu versuchen, es wird dieselbe hoffentlich von competenterer Seite geliefert werden; wir begnügen uns mit einigen Andeutungen.

Aus dem Gebiete der mechanischen Physik erwähnen wir die Arbeiten über die Torsion; sie waren veranlafst durch magnetische Untersuchungen, haben aber auch über den molecularen Aufbau fester Körper sehr wesentliche Aufschlüsse gegeben, besonders was die zurückbleibende, permanente Drehung, die elastische Nachwirkung und die Abhängigkeit derselben von wiederholter Torsion, von Belastung, von Erschütterung und von Temperatur betrifft. Versuche über die Biegung haben zu ganz analogen Resultaten geführt.

Die Wärmelehre verdankt Wiedemann genaue Zahlen über die relative Leitungsfähigkeit der Metalle; es war das ein grofser Fortschritt für die Physik. Während längerer Zeit waren die von Despretz gefundenen Zahlen angenommen worden, nach welchen unter anderen das Platin besser leitete als das Silber, während doch Jedermann ohne Mefsapparat nur mit dem Gefühl der Finger leicht wahrnehmen kann, wie weit in der Wärmeleitung das Platin hinter dem Silber zurücksteht. Die Wiedemannschen Zahlen stellen das Verhältnifs richtig und zeigen, dafs Platin etwa 12mal schlechter leitet als Silber. Für die Wissenschaft war wohl das wichtigste Resultat dieser sorgfältigen Untersuchung, dafs für verschiedene Metalle und Metalllegirungen die Werthe der relativen Leitungsfähigkeit für Wärme und für Elektricität einander sehr nahe stehen. Auch wurde gezeigt, dafs der von früheren Forschern angenommene Uebergangswiderstand für die Wärme an der Berührungsstelle der Metallstäbe nicht nachzuweisen ist.

Sehr mannigfach sind die Verdienste Wiedemanns um die Lehre des Magnetismus. Eine erste Arbeit wurde mit Stahlstäben unternommen, welche in eine vom elektrischen Strome durchflossene Spule gelegt wurden, wobei hauptsächlich die Umkehrung des Magnetismus, das Verhältnifs des remanenten zum temporären Magnetismus und ganz besonders die Einwirkung der Temperaturänderungen untersucht wurden. Darauf folgte eine gröfsere, wahrhaft bahnbrechende Arbeit über die Torsion, die Biegung und den Magnetismus, in welcher in überraschender Weise die aus den Versuchen sich ergebenden Analogien von Magnetismus und Torsion in 19 Parallelgesetzen zusammengestellt wurden; es wird dann noch im einzelnen gezeigt, wie man über diese mannigfaltigen Erscheinungen sich Rechenschaft geben kann, wenn man annimmt, dafs das Magnetisiren auf einer Drehung der polarmagnetischen Molekeln mit Ueberwindung mechanischer Hindernisse beruht. Auch wurde nachgewiesen, dafs ein vom Strom durchflossener Eisendraht magnetisch wird, wenn man ihn drillt, und dafs auch umgekehrt ein Magnet sich drillt, wenn ein Strom in der Richtung der Axe durchgeschickt wird. Nicht weniger wichtig sind die sehr sorgfältig ausgeführten Untersuchungen, die sich auf den Magnetismus der Salze der magnetischen Metalle sowie des Didyms, des Kupfers, des Cers und des Chroms beziehen; diese Verbindungen wurden auf ihr magnetisches Verhalten im festen und gelösten Zustande untersucht und der Einflufs der Concentration, des Lösungsmittels und der Temperaturänderungen ermittelt; für die Wissenschaft ist besonders wichtig das Resultat, dafs der Atommagnetismus, d. h. der durch die magnetisirende Kraft Eins erregte temporäre Magnetismus je eines Atoms der Verbindung in ähnlich constituirten Sauerstoff- und Haloïdsalzen der oben erwähnten Metalle nahezu gleich ist. Grofses Interesse bietet auch die Abhandlung über die Bindungsverhältnisse der Basen und Säuren, wo aus dem magnetischen Verhalten die Dissociation der Eisensalze bei verschiedenen Verdünnungen ihrer Lösungen bestimmt und auch das Verhältnifs untersucht wird, in dem sich das Eisenoxyd mit Säuren verbindet.

Die mannigfachen Arbeiten Wiedemanns auf dem Gebiete der Elektricität beginnen mit einer Unter-

suchung über das elektrische Verhalten krystallisirter Körper. Die gesetzmäfsigen Beziehungeu der Krystallform mit dem Verhalten zu Licht, Wärme, Magnetismus uud Pyroelektricität liefseu vermuthen, dafs auch inbezug auf die Ausbreitung der Elektricität die Krystallform sich geltend mache. Durch sehr einfache, sinnreich angestellte Versuche, bei welchen die Elektricität aus einer Spitze auf eine mit schlecht leitendem Pulver bestreute Fläche ausströmte, ist es Wiedemann gelungen, auf der Oberfläche eines Gypsblättchens elliptisch geformte elektrische Figuren zu erhalten, und damit nachzuweisen, dafs in der zur krystallographischen Hauptaxe senkrechteu Richtung die Elektricität sich mehr wie doppelt so gut ausbreitet als in der Richtung der Axe. Die Untersuchung weiterer Krystalle hat dann ergeben, dafs die eine Gruppe sich ähnlich dem Gyps verhält, währeud bei der anderen, welcher der Kalkspath angehört, sich die Elektricität am leichtesten in der Richtung der Hauptaxe verbreitet. Die aus diesen Versuchen gezogene Schlufsfolgerung, dafs bei der Aufhängung der Krystalle im magnetischen Felde die Längsrichtung einer auf der Fläche gebildeteu elektrischen Figur die äquatoriale Stellung annehmen müsse, hat sich bestätigt. Auch wurde noch gezeigt, dafs für Licht, Wärme und Elektricität die meisten Krystalle sich ähnlich verhalten.

Die wichtige von Faraday im Jahre 1845 gemachte Entdeckung von der Drehung der Polarisationsebene des Lichtes im magnetischen Felde gab einen mächtigen Anstofs für die Untersuchung der Wechselwirkung der Naturkräfte. Wiedemann wandte sich dieser Erscheinung zu und hat besonders die Abhängigkeit der Drehung von der Farbe ermittelt und dabei das wichtige Gesetz gefunden, dafs beim Terpentinöl für jede Farbe die Ablenkung der Polarisationsebene durch den Strom proportional ist der schon durch die Substanz für sich hervorgerufenen Drehung.

Eine fernere, mit grofsem Geschick durchgeführte Arbeit Wiedemanns bezieht sich auf die Bewegung von Flüssigkeiten im Kreise der geschlossenen galvanischen Säule. Verschiedene mehr gelegentlich von verschiedenen Forschern angestellte Versuche hatteu den etwas unklaren Begriff der elektrischen Endosmose in die Wissenschaft eiugeführt; die consequeut durchgeführten Untersuchungen Wiedemanns schaffteu hier Ordnung und klare Anschauungen; er zeigte durch genaue Messuugeu, dafs die Kraft, welche im galvanischen Strome eine in seiuen Kreis eingeschaltete Flüssigkeit durch eine poröse Wand von der positiven zur negativen Elektrode hindurchtreibt, gemesseu wird durch eine Druckhöhe, die der Intensität des Stromes uud dem specifischen Leitungswiderstande der Flüssigkeit proportional ist. Die so gefundenen Resultate veranlafsten dann Wiedemaun, noch weiter die Beziehungen zwischen der Fortführuug der Flüssigkeiten durch deu galvanischen Strom und der Natur der fortgeführten Flüssigkeit, sowie den Zusammenhang mit der gleichzeitig stattfindenden Elektrolyse in einer gründlichen, mit vieleu verschiedenen Lösungen durchgeführten Arbeit zu studiren; in der für die Auffassung der Lösungen wie des Vorganges der Elektrolyse hochwichtigen Frage des Wanderns der Ionen hat diese Uutersuchung wesentlich zur Aufklärung mancher Punkte gedient, gauz besonders dadurch, dafs sie bei verschiedenen Lösungen den auffallenden Zusammenhang zwischen mechanischer Zähigkeit und elektrischem Leitungswiderstand nachwies und zeigte, dafs für verdünnte Lösungen annähernd ihr Leitungswiderstand der Zähigkeit der Flüssigkeit direct und dem Salzgehalt umgekehrt proportional ist.

In zwei sehr reichhaltigen Abhandlungen über deu Durchgang der Elektricität durch Gase wird über die mannigfachen Versuche berichtet, die Wiedemann zumtheil in Verbindung mit R. Rühlmann angestellt hat, um die von der Natur und dem Druck des Gases, von der Beschaffenheit der Elektricitätsquelle, von Gröfse, Abstand und Stoff der Elektroden abhängigeu Erscheinungeu nach den verschiedenen Seiten genau zu studiren, die Gesetzmäfsigkeit der Vorgänge zu ermitteln und durch Annahmen über die Constitution der Körper und die Elektricitätsleitung zu erklären. Als Hauptresultat hat sich dabei ergebeu, dafs dic Wärmeentwickelung auf der Längeneinheit proportional ist der durchgegangeneu Elektricitätsmenge und von der Weite des Entladuugsrohres unabhängig. Wiedemann hat hier ein Gebiet mit Erfolg betreten, auf welchem die neuere Forschung vieles entdeckt hat, und wo hoffentlich die Zukunft noch klarere Einsicht schaffen wird.

Eine sehr bedeutende Arbeit auf dem Gebiete der Elektricität ist noch zu besprechen; es ist das die Bestimmung des Ohm. Nachdem der elektrische Congrefs in Paris im Jahre 1881 die auf das Centimetergrammsecundeusystem basirten elektromagnetischeu Einheiten als Grundmafse für die Praxis angeuommen hatte, erwuchs die Aufgabe, durch neue Versuche die Länge der Quecksilbersäule von eiu Quadratmillimeter Querschnitt zu bestimmen, welche deu Widerstand vou ein Ohm darstellt. Wiedemaun unterzog sich wie verschiedeue andere Physiker dieser Aufgabe und benutzte dazu eineu grofsen Apparat, der in vorzüglicher Weise von Repsold in Hamburg nach den Angaben von Wilh. Weber und Fr. Zöllner ausgeführt worden war; die zur Ausführung der Versuche erforderlichen finanzielleu Hülfsmittel gewährte in liberaler Weise die Berliuer Akademie. Das Resultat dieser sehr sorgfältig durchgeführten Untersuchung war: 1 Ohm = 1,06265 Quecksilbereinheiten. Es liegt das sehr nahe bei dem wahrscheinlichsteu Werthe 1,063, welcheu der iuteruationale Congress von Chicago angenommen und der deutsche Reichstag gesetzlich festgestellt hat.

Schon als Student hat sich Wiedemann einläfslich mit chemischen Studien abgegebeu; und später hat er nicht uur die mächtigen Fortschritte dieser Wisseuschaft verfolgt, sondern auch als Forscher wesentliche Beiträge geliefert. Wir eriuueru in dieser Hiusicht an seiue schon erwähnte Doctordissertation über ein neues Zersetzungsproduct des Harnstoffs, und aus der Zeit, wo er in Leipzig die Professur der physikalischen Chemie versah, die Untersuchungen über die Dissociation wasserhaltiger Salze durch Beobachtuug ihrer Spannkräfte in Barometerröhren; es gestatten diese sehr werthvolle Einblicke in die chemische Verwandtschaft der Salze zu ihrem Krystallwasser.

Bei der Besprechung der Forschungen Wiedemanns darf noch besouders die Geschicklichkeit hervorgehoben werden, mit welcher er zweckmäfsige Apparate durch sehr einfache Mittel herzustelleu wufste. Iu dieser Hinsicht denken wir unter anderem an das Galvanometer, das er schon bei seiner Arbeit über die Leitungsfähigkeit der Metalle im Jahre 1853 construirt hat, uud das durch eine zweckmäfsige Einrichtung für spätere Zeiten geradezu typisch geworden ist.

Wir kommen nun zu deu grofsen Verdiensten, die sich Wiedemann um die Verbreitung physikalischer Kenntnisse in der gelehrten Welt erworben hat. Die im Jahre 1853 erschieuene Lehre von der Reibungselektricität von Riefs war für Wiedemann die Veranlassung, ein paralleles Werk als „Lehre vom Galvanismus und Elektromagnetismus“ herauszugeben. Die erste Auflage erschieu 1861 und die zweite 1874. Im Jahre 1882 erhielt das Buch eine erweiterte Form als „Lehre von der Elektricität“; dic neue, vier umfangreiche Bände umfassende Auflage konnte der Verstorbene noch im verflosseneu Jahre vollenden; die Untersuchungen über die Gasentladungen sollen gesondert iu einem fünften Baude vom Sohne Eilhard Wiedemann behandelt werden. Dieses Wiedemannsche Buch über die Lehre der Elektricität steht einzig da in seiner Art; nicht nur für die Elektricität, sondern auch für die anderen Ab-

schnitte der Physik giebt es keine so vollständige und objectiv gehaltene Darstellung der Wissenschaft, sowohl nach der Seite der empirisch erhaltenen Resultate als der Theorien, die zur Erklärung aufgestellt worden sind; in dieser Hinsicht haben auch England und Frankreich nichts ähnliches aufzuführen. Es ist deshalb dieses Werk für Jeden unentbehrlich, der als Forscher oder als Praktiker sich ernstlich mit irgend einem Gebiete der Elektricität zu befassen hat. Das Werk hat aber auch seine grofse Bedeutung für alle Zukunft, weil es die Elektricitätslehre gerade für die Zeit darstellt, wo sie den kühusten Entwickelungsgang durchgemacht und für das praktische Leben eine über alle Erwartung grofse Bedeutung errungen hat, und weil der Verf. des Werkes an diesen Fortschritten durch eigene Forschungen wesentlich betheiligt war.

Seit dem Jahre 1790 besitzt die deutsche Wissenschaft eine regelmäfsig erscheinende Zeitschrift für Physik; sie wurde von Gren begründet, während 34 Jahren von Gilbert und während 50 Jahren von Poggendorff weitergeführt unter dem Titel: Annalen der Physik und Chemie; kurz vor seinem Tode fügte Poggendorff noch die „Beiblätter“ dazu, welche Referate über die auswärts erschienenen physikalischen Arbeiten enthalteu. Während 22 Jahren bis zu seinem Tode leitete Gustav Wiedemanu die Redaction dieser Zeitschrift, zuerst allein und später in Verbindung mit seinem Sohne Eilhard; er wurde dabei unterstützt von der physikalischen Gesellschaft in Berlin und insbesondere von H. von Helmholtz, der nach seinem Tode von Herrn Plauck ersetzt wurde. Der Verstorhene unterzog sich mit grofser Gewissenhaftigkeit der äufserst mühevollen, ununterbrochen fortlaufenden Arbeit, welche das Entgegennehmen, Beurtheilen und Einreihen der vielen, sehr verschiedenen Gehieten angehörigen Abhandlungen nach sich zog; wie sehr er in dieser Hinsicht den Anforderungen entsprach, geht am deutlichsten aus den folgenden Worten hervor, mit denen H. von Helmholtz sein Vorwort zum fünfzigsten von Wiedemann redigirten Bande beschliefst: „Allen Ansprüchen gegenüber es immer recht zu machen, wird Niemandem möglich sein, und es wird kaum ein anderes Verdict über solche Fragen zu ziehen sein, als das, welches aus der Verhreitung der Zeitschrift und dem Anwachsen ihres Stoffes folgt, und das scheint mir für G. Wiedemann aufserordentlich günstig auszufallen.“

Es sei hier auch noch die Wirksamkeit erwähnt, die Wiedemann als Mitglied von Congressen und Commissionen entfaltete; in dieser Hinsicht erinnern wir an seine thätige Theiluahme am internationaleu Elektrikercongress im Jahre 1881 und den später sich daran anschliefsenden Conferenzen in Paris und seine Mitgliedschaft beim Curatorium der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt.

Wir dürfen diese Lebensskizze nicht schliefsen, ohne noch von dem bedeutenden Erfolge zu reden, den G. Wiedemann als Lehrer seiner Wissenschaft hatte; er hat es verstanden, bei seinen Vorlesungen in richtiger Abwägung des Fassungsvermögeus seiuer Zuhörer in klarer Sprache ohue Aufwand unnöthiger mathematischer Formeln, aber dennoch mit dem Ernste strenger Wissenschaftlichkeit die wesentlichen Lehren der Physik vorzutragen und durch anschauliche, einschlagende Versuche zu erläutern; sowie auch bei den Uebungen im Laboratorium das Interesse des Schülers anzuregen und seinen Gedankengang zu leiten, ohne seine selbstäudige Entwickelung zu hemmen. Auch auf dem Gebiete populärer, für weitere Kreise bestimmter Vorträge hat er besonders in früheren Jahren, wo ihm noch mehr Zeit zur Verfügung stand, Tüchtiges geleistet, und er wufste dabei durch geistreiche Bemerkungen und feinen Witz den Vortrag zu beleben; wir verdanken ihm auch die Herstellung von Apparaten, welche dem Zwecke der Veranschaulichuug interessauter Naturerschcinungen dieneu; so z. B. den Apparat zur Darstellung der Ausbrüche des Geysirs.

Bei den vielfachen Verdieusten Wiedemanns konnte es nicht fehlen, dafs ihm von verschiedener Seite Anerkennung gezollt wurde; er war theils ordentliches theils Ehrenmitglied von 28 wissenschaftlichen Gesellschaften, worunter die Royal Society in London, das Institut de France, die Akademien von Berlin, Müncheu, Stockholm, Petersburg, Turin, Bologna und Rom; auch besafs er neben anderen Orden den bayerischen Maximiliansorden und war officier de la légion d'honneur.

Wiedemann war aber nicht nur ein bedeutender Gelehrter, sondern auch ein sehr liebenswürdiger und deshalb vielfach geschätzter und geliebter Mensch. Das lebhafte Interesse, das er allen höhereu Bestrebungen, hesonders allem, was sich auf Kunst, Wissenschaft und edlen Naturgenufs bezog, entgegenbrachte, machte ihn zu einem sehr angenehmen und überall gern gesehenen Gesellschafter, und der Umstand, dafs er in mehreren fremden Sprachen sich ungezwungen ausdrückte und öfters seine Erholung auf Reisen suchte, hatte zur Folge, dafs er nicht nur in den Ländern deutscher Zunge, sondern auch in England, Frankreich und Italien viele ihm in Liebe zugewandte Freunde hatte; das zeigt auch der sympathische Nachruf, den ihm E. Mascart an seinem Begräbnifstage in der Sitzung der Académie des Sciences gewidmet hat, und der mit folgenden Worten schliefst: „Alle, die ihm näher traten, waren hingerissen von seinem liebenswürdigen Wesen, seinem hervorragenden Geiste und seiner Zuverlässigkeit im Verkehr. Er hinterläfst bei uns ernste Freundschaften, den Eindruck einer vollkommenen Treue und das Andenken eines Ehrenmannes.“

Es sei dem Schreiber dieser Zeilen gestattet, zum Schlusse noch seinen persönlichen Gefühlen Ausdruck zu geben. Seit dem Herbst 1853, wo ich als Student nach Berlin kam uud durch Schönhein beim damaligen Privatdocenten Wiedemann eingeführt und gleich aufs freundlichste empfangen wurde, stand ich in fortwährendem Verkehr mit dem Verstorhenen. Als sein Schüler hörte ich in Berlin die Vorlesungen, die er als Privatdocent hielt; in Basel habe ich unter seiner Leitung gearbeitet und promovirt; darauf war ich einige Zeit sein College und nachher sein Nachfolger; auch seither hin ich fortwährend durch brieflichen und persönlichen Verkehr mit ihm in Verbindung geblieben. Für die mannigfache wissenschaftliche Anreguug und Belehrung, sowie für die treue herzliche Freundschaft, die ich in reichem Mafse während dieser 46 Jahre vou ihm empfangen habe, bin ich ihm auf alle Zeiten zu tiefgefühltem Dank verpflichtet. Ed. Hagenbach.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 18. Mai überreichte Herr Planck die fünfte und letzte Mittheilung „über irreversihle Strahlungsvorgänge“. Nach Eiuführung des Begriffes der natürlichen Strahlung wird das Princip der Vermehrung der Entropie für elektromagnetische Strahlungsvorgänge abgeleitet. Die Identificirung der elektromagnetischen mit der Clausiusschen thermodyuamischen Entropie ergiebt sodann eine elektromagnetische Definition der Temperatur, sowie das Gesetz der Euergievertheilung im stationären Strahlungszustande, welches sich als identisch mit dem schon früher von W. Wien aufgestellten Gesetze erweist.

Die physikalisch-mathematische Klasse hat bewilligt: Herrn Engler zur Fortführung seiner Monographien afrikanischer Pflanzenfamilien 2500 Mark; demselhen für die Vorarbeiten zu einer systematischen Uebersicht der zur Zeit hekannten Pflanzenarten (Regni vegetahilis Conspectus) 1500 Mark; zur Fortsetzung der von Herrn Gerhardt in Halle a. S., correspondiren-

dem Mitgliede der Akademie, begonnenen Herausgabe der mathematischen Correspondenz Leibnizens 1000 Mark; Herrn Privatdocenten Dr. Leon Asher in Bern zu Untersuchungen über die Eigenschaften und die Entstehung der Lymphe 400 Mark; Herrn Prof. Max Bauer in Marburg zur geologisch-petrographischen Bearbeitung der hessischen Basalte 1000 Mark; Herrn Dr. Johannes Böhm in Berlin zu Studien über die Gliederung der Kreideformation des nördlichen Harzrandes 800 Mark; Herrn Prof. Dr. Bruno Hofer in München zu einer Reise nach Russland zum Zwecke von Untersuchungen über die Krebspest 1000 Mark; Herrn Privatdocenten Dr. Rudolf Krause in Berlin zu Untersuchungen über den Bau des Centralnervensystems 500 Mark; Herrn Optiker Karl Leiss in Steglitz zu krystalloptischen und spectrophotographischen Untersuchungen 1000 Mark; Herrn Prof. Dr. Friedrich Paschen in Hannover zu Versuchen über die Energie in den Spectren schwarzer Körper 500 Mark; Herrn Schuldirector Dr. Richard Piersig in Annaberg (Sachsen) zur Erforschung der Hydrachnidenfauna des Schwarzwaldes und der Bayerischen Alpen 500 Mark; Herrn Privatdocenten Dr. Bernhard Rawitz in Berlin zu einer Reise nach Norwegen zum Zwecke von Forschungen über das Gehörorgan und das Centralnervensystem der Cetaceen 2000 Mark; Herrn Dr. Friedrich Ristenpart in Kiel zur Fortführung der Vorarbeiten zu einem Thesaurus positionum stellarum fixarum 4700 Mark; Herrn Prof. Dr. Adolf Schmidt in Gotha zur Fortführung seiner Bearbeitung des erdmagnetischen Beobachtungsmaterials 1500 Mark; Herrn Prof. Dr. Otto Taschenberg in Halle a. S. zur Sammlung von Nachträgen für seine „Bibliotheca zoologica“ 800 Mark.

Ueber den Meteoritenfall von Borgo, dessen erstes Erscheinen als Sternschnuppe und Uebergang in eine Feuerkugel in Riga beobachtet worden (Rdsch. 1899, XIV, 207) hat Herr Stanislas Meunier eine Mittheilung des russischen Ministers Yermoloff erhalten, welcher das nachstehende entnommen ist: Die in einem weiten Gebiete an der Küste der Ostsee sichtbare Feuerkugel ist nach der Explosion nicht weit von der Stadt Borgo in Finland niedergefallen, aber ins Meer, und die Masse wäre für die Wissenschaft verloren, wenn nicht ganz ungewöhnliche, günstige Umstände obgewaltet hätten. Das Meer war nämlich (12. März) zugefroren; der niederfallende Block hat in der Eisdecke ein Loch von 9 m Durchmesser erzeugt, welches in sehr wirksamer Weise die Untersuchungen geleitet hat. Man erkannte die Anwesenheit eines in den Schlamm stark eingesunkenen Meteoriten, und obwohl man ihn noch nicht hat auffischen können, konnte man eine Vorstellung von seinem Volumen und seinem Gewicht gewinnen, das etwa 1000 kg betragen mag. Trotz der ungünstigen Frühjahrswitterung sollte, so bald es ausführbar wird, der Meteorit anfangs Mai gehoben werden. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 1130.)

Bei der Fortsetzung der Versuche über den Einfluss des bis auf Tausend Atmosphären gesteigerten Druckes auf die Polarisation in Elektrolyten (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 226) hat Herr R. Federico nach gleicher Methode wie bei der 8procentigen Lösung von Schwefelsäure auch eine 10procentige Lösung von Salpetersäure und eine 10procentige Lösung von Chlorwasserstoffsäure untersucht. Die Resultate, welche die neuen Lösungen ergeben haben, stimmen mit denen der Schwefelsäurelösung gut überein und führen zu denselben Gesetzmäßigkeiten hezüglich des Ganges der elektromotorischen Kraft bei veränderlichem Druck. Aus der Vergleichung der drei untersuchten Lösungen scheint zu folgen, dafs, wenn das Maximum der elektromotorischen Kraft der Polarisation kleiner ist, die elektromotorische Kraft anfangs schneller steigt und schneller ihr Maximum erreicht. Auch das Maximum wächst mit dem Druck; diese Aenderung ist bei der Schwefelsäurelösung schneller bei niederen Drucken, als bei höheren; dies zeigt sich auch bei der Lösung der Salpetersäure, aber in weniger ausgesprochener Weise; bei der Lösung der Chlorwasserstoffsäure hingegen ist die Aenderung fast constant. (Il nuovo Cimento. 1898, Ser. 4, T. VIII, p. 409.)

Die VIII. Haupt- oder Jahresversammlung des deutschen Vereins zur Förderung des Unterrichts in der Mathematik und den Naturwissenschaften fand vom 23. bis 26. Mai zu Hannover statt. Der nahezu 800 Mitglieder zählende Verein stellt sich in seinen Satzungen die Aufgabe, den Unterricht in der Mathematik, im geometrischen Zeichnen, in den Naturwissenschaften und in der Erdkunde nach Ziel, Umfang und Methode zu fördern und diesen Fächern im Lehrplan der höheren Schulen die gebührende Stellung zu verschaffen. Mit der diesjährigen Hauptversammlung hezweckte man noch im besondern, eine engere Fühlung der Mathematiklehrer an Gymnasien und ähnlichen Anstalten mit den technischen Hochschulen anzubahnen, deren Einrichtungen kennen zu lernen, die in Norddeutschland durchweg nur auf Universitäten gebildeten Lehrer interessirt sein mufsten, nachdem die neue Ordnung der Lehramtsprüfungen in Preufsen bestimmt hat, dafs auf das mathematisch-naturwissenschaftliche Universitätsstudium einige Semester des Studiums an technischen Hochschulen angerechnet werden dürfen. Deshalb fanden auch die allgemeinen Versammlungen, aufser der letzten, die im Schulgebäude der „höheren Schulen“ am Georgsplatze abgehalten wurde, sowie die meisten Abtheilungssitzungen in den Räumen der Hochschule statt, waren deren Professoren Kiepert, Rodenberg, Runge und Seuhert für Vorträge gewonnen und war der Nachmittag des ersten Versammlungstages der eingehenden Besichtigung von Laboratorien und Sammlungen dieser Anstalt vorhehalten. Aufserdem standen für die sitzungsfreie Zeit während der drei Versammlungstage noch Besichtigungen von industriellen Etablissements auf der Tagesordnung.

Besucht waren die in üblicher Weise durch officielle Begrüfsungen, Programmreden u. a. eröffneten Sitzungen von etwa 100 Theilnehmern. Die Mehrzahl der Vorträge war der Unterrichtsmethode gewidmet. Einen weiteren Horizont überblickte hierbei der Vereinsvorsitzende, Prof. Pietzker (Nordhausen), der in seiner Erörterung von „System und Methode im exactwissenschaftlichen Unterricht“ zu dem Schlusse gelangte, dafs dieser noch nicht im wünscheuswerthen Grade aus einem systematischen zu einem methodischen umgewandelt sei, dafs heim methodischen Betriebe des Unterrichts ein subjectives Element Berechtigung besitze und dafs die Lehrpläne, Lehrbücher und Aufgabensammlungen dem einzelnen Lehrer die Möglichkeit bieten sollten, die Methode seiner Persönlichkeit auzupasseu. Specialgebieten waren dagegen zugewendet die Vorträge der Herren Rodenberg über „die Begrenzung des Unterrichtsgebietes in der darstellendeu Geometrie an höheren Schulen“, der das Hauptgewicht auf die Propädeutik der Projectionslehre zu legen empfahl, Hahenicht („Erleichterungen im geometrischen Unterrichte, besonders des ersten Jahres“), Bräuer und Schmidt. — Herr Bräuer wies in seinem Vortrage „über messende Versuche im chemischen Unterrichte“ die Möglichkeit nach, auch dem Chemieunterrichte in der Ober-Prima hereits quantitative Untersuchungen und Bestimmungen, z. B. des Molecular gewichts, der Reactionswärme, des elektrischen Widerstandes, osmotischen Druckes, sowie Beweisführungen für die Gesetze von Avogadro, Gay-Lussac, Faraday, Mariotte u. A. einzuflechten, denen er sehr hohen Bildungswerth heimifst. — Herr Schmidt (Wurzen) führte einen von ihm in Verbindung mit Herrn M. Möller (Braunschweig) construirten und von R. Müller-Uri

in Brauuschweig beziehbaren Apparat zur Veranschaulichung der wichtigsten elektrischen Begriffe und Gesetze (mittels eines constanten Luftstromes) vor.

Schon aufserbalb des eigentlichen Arbeitsgebietes des Vereins lagen die Themata mehrerer anderer Vorträge. So sprach Herr Prof. Runge (Hannover) über spectralanalytische Untersuchungen. Er erläuterte die Einrichtung der Spectroskope und demonstrirte zum Schlusse an dem von ihm in Verbindung mit Paschen zuerst dargestellten Helium-Spectrum dessen Eigenthümlichkeiten, wie Linienpaare, Linienserien und Seriengruppen. — Herr Prof. Seubert (Hannover) bielt einen Experimentalvortrag über Goldschmidts Verfahren der Erzeugung höherer Temperaturen und der Darstellung kohlefreier Metalle. — Herr Prof. E. Kohlrausch (Hannover) sprach „über Aufnahme und Projection photographischer Bilderreihen vermittels rotirender Objective und (lichtempfindlicher) Platten".

Wäbrend die Mehrzahl der angeführten Vorträge methodische Fragen behandelten, galt dagegen der von Herrn Prof. Kiepert (Hanuover) gleich zu Beginn der Versammlung gehaltene einer Erweiterung des Unterrichtsgebietes. Der Vortragende wies das Bedürfnifs nach, dafs au den Hochschulen auch Versicherungs-Mathematik gelehrt werde, indem die auf das nationalökonomisch höchst wichtige Versicherungswesen angewandte Mathematik durchaus nicht so einfache Reihenrechnungen erfordere, wie allgemein angenommen werde.

O. L.

Die Accademia dellc Scienze di Toriuo hat ein Legat vom verstorbenen Senator Vallauri angenommen, aus dessen Zinsen alle vier Jahre ein Preis in Höhe von 30000 Lire für das hervorragendste, in dem Quadriennium veröffentlichte Werk bewilligt wird. Für die erste Epoche 1. Januar 1899 bis 31. December 1902 soll der Preis für die physikalischen Wisseuschaften im weitesten Sinne des Wortes bestimmt sein. Die zur Bewerbung eingeschickten Werke (nicht Manuscripte) sind an das Secretariat der Akademie zu richten und werden den Einsendern nicht zurückgeschickt.

Die Universität Cambridge hat bei Gelegenheit des 50jährigen Professoren-Jubiläums von Sir George Gabriel Stokes zu Ehrendoctoren der Naturwissenschaften ernannt die Professoren: A. Cornu (Paris), J. G. Darboux (Paris), A. A. Michelson (Chicago), M. G. Mittag-Leffler (Stockholm), G. H. Quincke (Heidelberg), W. Voigt (Göttingen).

Die Linnean Society in London hat zu auswärtigen Mitgliedern erwäblt die Herreu Adrien Franchet (Paris), Prof. Emil Christian Hansen (Kopenhagen), Dr. Seiitsiro Ikeno (Tokyo), Prof. Ed. von Martens (Berlin), Prof. Georg Ossian Sars (Christiania). — Ihre goldene Medaille verlieh sie Herrn John Gilbert Baker (Kew).

Ernaunt: techn. Hülfsarbeiter Dr. Lindeck zum Professor und Mitglied der Phys.-Techn. Reichsanstalt; — techn. Hülfsarbeiter an der Phys.-Techn. Reichsaustalt, Dr. Kurlbaum, zum Professor; — Dr. Bertelli zum Professor der Anatomie an der Universität zu Padua; — Prof. F. L. O. Wadsworth zum Director des Alleghany-Observatoriums; — Prof. Edward H. Keiser zum Professor der Chemie an der Washington University; — Dr. L. Dickson zum Professor der Mathematik an der University of California; — Dr. F. H. Safford zum ausserordentlichen Professor der Mathematik und mathematischen Physik an der University of Cincinnati; — Privatdocent für mikroskopische Anatomie, Dr. Karl Benda, an der Universität Berlin zum Professor; — Privatdocent für medicinische Chemie an der Universität Berlin, Dr. G. Salomon, zum Professor.

Dr. L. A. Bauer von der Universität Cinciuuati wurde zum Leiter der neu errichteten Abtheilung für Erdmagnetismus im United States Coast and Geodetic Survey ernannt; diese Abtheiluug ist bestimmt für die magnetische Vermessung der Vereinigten Staaten und der Länder ihrer Jurisdiction, sowie für die Errichtung von magnetischen Observatorien. Dr. Bauer hat auch einen Lehrauftrag für Erdmagnetismus an der Johns Hopkins University übernommen und giebt weiter die Zeitschrift „Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity" heraus, die von der Juni-Nummer an von der Johns Hopkins University Press verlegt wird.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Lehrbuch der allgemeinen Chemie von Prof. Dr. Wilh. Ostwald II, 2, 4, 2. Aufl. (Leipzig 1899, Engelmann). — Leitfaden der Zoologie von Dir. Dr. Paul Wossidlo I, II, 8. Aufl. (Berlin 1898, Weidmann). — Geschichte der physikalischen Experimeutirkunst von Prof. Dr. E. Gerland und Prof. Dr. F. Traumüller (Leipzig 1899, Engelmann). — Lehrbuch der Algebra von Prof. Heinrich Weber II, 2. Aufl. (Braunschweig 1899, Friedr. Vieweg & Sohn). — Paläontologie von Prof. Dr. Rudolf Hoernes (Leipzig 1899, Göschen). — Maryland Geological Survey Vol. II, (Baltimore 1898). — Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution 1896 (Washington 1898). — Die Urkraft der Welt von E. Jahr (Berlin 1899, Enslin). — Ein Apparat zur Veranschaulichung des Fehlervertheilungsgesetzes von A. v. Obermayer (S.-A.). — Die Flora des Urals von Boleslaw Hryniewiecki (S.-A.). — Sur l'unité d'origine du bleu de l'eau par W. Spring (S.-A.). — Apparat zur Bestimmung der Wassergase von Friedr. C. G. Müller (S.-A.). — Die natürlichen Färbungen der Mineralien von K. v. Kraatz-Koschlau und Lothar Wöhler (S.-A.). — Glacialstudien aus der Umgebung von Halle von K. v. Kraatz-Koschlau (S.-A.). — Dolomit und Eisenerzbildung von Otto Lang (S.-A.). — De la formation des cavernes par Otto Lang (S.-A.). — Ein Beitrag zur Bilduugsgeschichte des Harzes von Otto Lang (S.-A.). — Der Adschidarja von O. Lang (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im Juli für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

4.	Juli	11,0h	*U* Cephei	19.	Juli	10,0h	*U* Cephei
5.	„	11,9	*U* Ophiuchi	20.	„	14,2	*U* Ophiuchi
6.	„	8,1	*U* Ophiuchi	21.	„	10,4	*U* Ophiuchi
6.	„	9,3	*U* Coronae	21.	„	12,8	*W* Delphini
9.	„	10,7	*U* Cephei	23.	„	15,6	*U* Coronae
10.	„	12,7	*U* Ophiuchi	24.	„	9,7	*U* Cephei
10.	„	14,0	Algol	26.	„	8,2	*W* Delphini
11.	„	8,8	*U* Ophiuchi	26.	„	11,1	*U* Ophiuchi
13.	„	10,8	Algol	29.	„	9,3	*U* Cephei
14.	„	10,3	*U* Cephei	30.	„	13,3	*U* Coronae
15.	„	13,5	*U* Ophiuchi	30.	„	15,7	Algol
16.	„	9,6	*U* Ophiuchi	31.	„	11,9	*U* Ophiuchi

Der neue Algolveränderliche im Schwan (Rdsch. XIV, 284) besitzt nach den Beobachtungen des Herrn Blajko eine Periode von 4,572 Tagen (4 T. 13h 44m); hiervon entfallen auf die Lichtänderung 13 Stunden. Ein Minimnm scheint am 21. Mai abends stattgefunden zu haben. Da siebeu Perioden genau gleich 32 Tagen sind, so wäre eiu entsprecbendes Minimum am 22. Juni zu erwarten.

Der Komet Swift hat am 4. Juui nach Meldungen von Pokrowskij in Dorpat, Hartwig in Bamberg u. A. eine uuerwartete Helligkeitszunahme erfahren. Holetschek schätzte den Kometen am 2. und 3. Juni 6. Gröfse, am 4. Juni 5,3. Gröfse. Der Kern tritt stark in der grofsen Koma (12′ Durchmesser) hervor.

Den Planetoiden Eros hat Herr H. Kobold in Strafsburg andauernd bis Mitte März beobachtet, also bis fast zur Zeit des Periheldurchganges, der aufangs Mai stattfand. Iu südlicheren Gegenden, für welche die Sonue nicht so spät untergeht, wie im Sommer in Deutschland, müfste Eros noch bis Juli oder August sichtbar bleiben, freilich nur in lichtstarken Fernrohren.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck nnd Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 24. Juni 1899. Nr. 25.

Quirino Majorana: Ueber die Contact-Theorie. (Rendiconti della Reale Accademia dei Lincei. 1899, Ser. 5, Vol. VIII, (1), p. 188, 255 u. 302.)

Die Erklärung der Elektricitätsentwickelung bei der Berührung zweier heterogener Metalle, die seit dem Voltaschen Grundversuche so viele Bearbeiter gefunden, ist auch jetzt noch keine allgemein anerkannte. Herr Majorana hat jüngst eine Reihe von Versuchen mitgetheilt, welche einen interessanten Beitrag zu diesem Problem liefern.

Denken wir uns zwei Scheiben, eine aus Kupfer, die andere aus Zink, die man mit der Erde in Verbindung setzt und dann wieder isolirt, so nehmen dieselben eine bestimmte Potentialdifferenz an, welche nach den neuesten Messungen, je nach der Beschaffenheit der Oberfläche der beiden Metalle, zwischen 0,7 und 1,02 Volt liegt, wobei das Kupfer negativ zum Zink sich verhält. Sind die beiden Scheiben in solcher Entfernung von einander, dafs sie keine merkliche Einwirkung auf einander ausüben, und nähert man sie einander bedeutend in paralleler, coaxialer Stellung, so beginnt die gegenseitige Induction, die elektrische Dichte der beiden sich zugekehrten Flächen nimmt zu und auf den äufseren Schichten bilden sich zwei Schichten freier Elektricität, positive auf dem Kupfer, negative auf dem Zink. Stellt man wieder die Verbindung der beiden Scheiben mit der Erde her, dann verschwinden die äufseren Elektricitätsschichten durch die angelegten Leiter. Bringt man die beiden Scheiben wieder in ihre ursprüngliche Stellung zurück, so wird die Dichte der oberflächlichen Elektricität an den inneren Flächen abnehmen und eine Menge Elektricität wird durch die Leiter in die Erde entweichen. Diese Elektricitätsmenge ist genau gleich, aber von entgegengesetztem Vorzeichen, wie die, welche beim Annähern frei geworden. Wenn man nach Annäherung der beiden Scheiben sie nicht nach der Erde entladet, sondern metallisch mit einander verbindet, so erhält man dasselbe Resultat.

Diese einfachen Consequenzen der Theorie der Contactelektricität lassen sich in Form folgender Gesetze fassen: a) Heterogene (nicht elektrolytische) Leiter, die mit der Erde verbunden sind, nehmen verschiedene, von der Natur der Leiter abhängige Potentiale an. b) Jedesmal, wenn zwei heterogene Leiter, nachdem sie zur Erde entladen worden, einander genähert werden, ohne sich zu berühren, nehmen sie freie Elektricitätsladungen an, welche ihnen entnommen werden können durch einen mit der Erde verbundenen, oder einen isolirten Leiter von grofser Capacität. Diese Ladungen beim Annähern sind von entgegengesetztem Vorzeichen, wie die im gewöhnlichen Voltaschen Versuch erhaltenen, d. h. das Zink, das sich dem Kupfer nähert, wird negativ geladen, das Kupfer, das dem Zink nahe gebracht wird, positiv. c) Allemal, wenn zwei heterogene (einander nahe) Leiter nach ihrer Entladung zur Erde von einander entfernt werden, werden sie geladen, und die Ladungen beim Entfernen sind die des gewöhnlichen Voltaschen Versuches; sie sind gleich und von entgegengesetztem Vorzeichen wie die beim Annähern der Platten.

Bei den Versuchen zur Verificirung dieser Sätze bediente sich Herr Majorana eines modificirten Hankelschen Elektrometers, welches statt des Goldblattes einen sehr feinen, versilberten Quarzfaden enthielt. Dieses Instrument hat eine absolut zu vernachlässigende elektrische Capacität, es läfst sich mit dem Mikroskop leichter einstellen, als das Goldblatt, und ist empfindlicher. Zwei parallele, isolirte Scheiben, eine aus vergoldetem Messing, die andere aus Zink, eben und gut polirt, von 15 cm Durchmesser, wurden in einer Entfernung von einigen Centimetern von einander aufgestellt, und konnten mittels einer Schraube bis auf $^1/_2$ mm einander genähert werden. Die vergoldete Messingscheibe wurde mit der Erde, die Zinkscheibe mit der Erde und mit dem versilberten Quarzfaden verbunden; das Elektroskop war mit 50 Daniell-Elementen geladen. Wurde die Verbindung des Zinks mit der Erde unterbrochen, so beobachtete man keine Ablenkung, wenn keine Störungen vorhanden waren. Wenn man dann langsam mittels der Schraube das Zink der vergoldeten Scheibe näherte, so beobachtete man eine kleine Ablenkung, welche während der Bewegung der beiden Scheiben stetig zunahm, besonders wenn die Scheiben einander nahe waren; hatten sie den Abstand von $^1/_2$ mm erreicht, so war der Quarzfaden um — 2,5 Scalentheile abgelenkt (3,5 Scal. entsprachen 1 Volt). Blieben die Scheiben in diesem Abstande, so blieb der Quarzfaden abgelenkt. Entfernte man wieder die beiden Scheiben von einander, so ging der Faden auf Null zurück; hierfür genügte ein Abstand der Scheiben von 2 oder 3 cm. Wenn man nach der Annäherung der beiden Scheiben einen Augenblick das Zink mit der Erde oder mit einer isolirten, grofsen Capacität

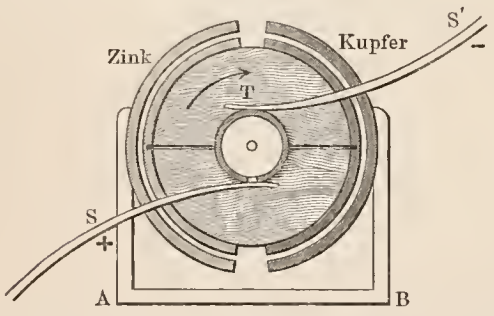
verband, so ging das Elektrometer auf Null, und wenn man nun die Scheiben von einander entfernte, erhielt man eine starke positive Ablenkung des Quarzfadens, zuweilen bis zu 22 Scalentheilen. Gleichwohl sind die beiden Ladungen beim Annähern und Entfernen einander gleich, die Verschiedenheit der Elektrometerausschläge ist nämlich nur dadurch bedingt, dafs beim Annähern der Scheiben die Capacität wächst, beim Entfernen abnimmt.

Wenn man bei diesem Versuche die vergoldete Scheibe mit dem Elektrometer verbindet und die Zinkscheibe zur Erde ableitet, erhält man dieselben Ablenkungen, aber mit entgegengesetztem Vorzeichen. — Verf. betont, dafs er sich bei den Versuchen über die Abwesenheit jeder Störung vergewissert hat. Bei Wiederholung des Versuches mit gleichen Scheiben, von denen die eine ein höheres Potential hatte, als die andere, erhielt Herr Majorana die gleichen Ablenkungen der Elektrometernadel, wenn die Potentialdifferenz der beiden Scheiben 0,8 bis 0,9 Volt betrug. Dieser Werth giebt somit die elektromotorische Kraft des Contactes des Kupfer-Gold-Paares an.

Das im vorstehenden erwiesene Princip, dafs das blofse Annähern und Entfernen zweier heterogener Metallmassen genügt, freie elektrische Ladungen zu erzeugen, hat Verf. zur Herstellung zweier Apparate verwendet, welche bei der Rotation continuirliche elektrische Ströme liefern.

Eine Trommel aus Holz oder Ebonit T (Fig. 1)

Fig. 1.



ist an ihren äufseren, cylindrischen Wänden mit zwei isolirten Metallblechen bekleidet, eine aus Zink, die andere aus Kupfer. Jede Platte umfafst etwas weniger als 180° der Trommel. Mit jedem der beiden Metalle ist eine Platte eines drehbaren und mit der Trommel fest verbundenen Commutators einzeln verbunden. Zwei Bürsten ruhen auf diesem Collector, wie in der Figur angegeben. Die Trommel T ist von zwei cylindrischen, zu ihr concentrischen und auf der Unterlage befestigten Belegungen eingeschlossen; die Armaturen stehen mit einander in metallischer Verbindung durch den Bügel AB. Wird die Trommel in der Richtung des Pfeils gedreht, so nähert sich während der ersten halben Umdrehung das Zink dem feststehenden Kupfer, und ladet sich nach dem vorhergehenden negativ; das Kupfer andererseits nähert sich dem festen Zink und ladet sich positiv. Ein Draht, der die beiden Bürsten S und S' verbindet, wird daher von einem Strome durchflossen, der von S nach S' gerichtet ist. Nach der ersten halben Umdrehung kehrt sich das Spiel um, da das Zink der Trommel sich wieder vom festen Kupfer entfernt und das Kupfer vom festen Zink. Aber auch die Stellung des Collectors hat sich umgekehrt und deshalb bleibt die Bürste S immer positiv und S' stets negativ. Beim Drehen der Trommel kann man daher einen continuirlichen Strom sammeln, der stets dieselbe Richtung hat.

A priori die Intensität dieses Stromes zu berechnen, wäre schwierig, weil es nicht leicht ist, die Capacität der verschiedenen Theile des Apparates zu bestimmen. Wenn aber die beweglichen und festen Armaturen einander sehr nahe sind, so kann man eine ziemlich annähernde Berechnung anstellen, die für den Fall, dafs die Oberfläche der Platte 86 cm², der Abstand der beweglichen von der festen Platte 1 mm, die Zahl der Trommelumdrehungen 20 in der Secunde und die elektromotorische Kraft des Contactes zwischen Zink und Kupfer 0,8 V betragen, einen Strom von $2{,}42 \times 10^{-9}$ Amp. ergiebt.

Um die Beobachtung des Stromes, der durch die relative Bewegung zweier heterogener Metalle entsteht, leichter zu machen, hat Verf. noch einen zweiten Apparat construirt, der nur eine Erweiterung des ersten ist. Er besteht aus 12 rotirenden Scheiben und liefert unter denselben Bedingungen wie der erste Apparat einen Strom von $1{,}5 \times 10^{-8}$ Amp.

Wenn, wie Volta behauptet hat, heterogene Metalle, die metallisch verbunden sind, verschiedene elektrische Potentiale besitzen, dann müssen sie in geeigneter Stellung sich anziehen. Die Existenz einer solchen Anziehung war bisher experimentell noch nicht verificirt worden, und in der That konnte man bei Anwendung von zwei ebenen, parallelen Scheiben in der Luft keine Anziehung wahrnehmen; aber bei Anwendung besonderer Kunstgriffe kann man deutlich die Anziehung von Metallstücken nachweisen. Verf. erhielt die besten Resultate bei folgender Versuchsanordnung:

Ein Quarzfaden von 0,01 mm Dicke und 10 cm Länge war an seiner ganzen Oberfläche versilbert; sein oberes Ende, das eine kleine Strecke verkupfert ist, war an einen isolirten, starken Kupferdraht gelöthet. Neben seinem unteren Ende befand sich eine quadratische Scheibe aus spiegelndem Zink von 1 cm Seite, welche mittels einer feinen Schraubenbewegung dem Quarzfaden genähert werden konnte. Das ganze war hermetisch in einen Kasten mit Glaswänden eingeschlossen, und nach Belieben konnte von aufsen eine elektrische Verbindung entweder mit dem Quarzfaden, oder mit der Zinkscheibe hergestellt und letztere durch die Schraube verschoben werden. Mit einem Mikroskop konnten das Ende des Fadens und sein von der Scheibe reflectirtes Bild beobachtet werden. Der Quarzfaden mufs zum Zink etwas geneigt sein, so dafs man leicht sehen kann, wenn die Berührung von Faden und Platte eingetreten ist. Die Beobachtung des Fadens und seines Bildes ist sehr wichtig für die Wahrnehmung kleiner Bewe-

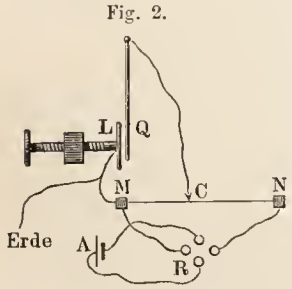
gungen, da sie verdoppelt erscheinen. Der Versuch läfst sich auch mit einem Projectionsmikroskop einem Auditorium sichthar machen.

Der Draht nnd dic Scheibe werden mit cinander und der Erde metallisch verbunden, um jede zufällige Störnng zn vermeiden. Während man nun den Qnarzfaden mit dem Mikroskop beobachtet, nähert man sehr langsam mittels der Schraubc die Zinkscheibe und wenn der Abstand zwischen dem Faden und seinem Bilde etwa 0,2 mm beträgt, heohachtet man eine plötzliche Bewegnng des Quarzfadens nach der Scheibe hin; der versilberte Qnarzfaden wird also vom Zink angezogen.

Dafs diese Anziehung von der Ungleichheit der Metalle herrührt, wird sehr leicht erwiesen: Eine Silberscheibe zieht den versilberten Quarzfaden nicht an; die Anziehung ist vorhanden, und sogar stärker, wenn man statt Zink Alnmininm nimmt; sie ist leicht zu beobachten mit Kupfer; sie ist sehr schwach mit Gold. Vergoldet man den versilberten Faden, so wird dieser schwach angezogen von einer Silberscheibe, gar nicht von einer aus Gold; Scheihen der anderen Metalle verhalten sich zum vergoldeten Faden, wie zum versilberten.

Um die Erscheinung besser zu studiren, wendet Verf. folgende Anordnung an: Die Scheibc L (Fig. 2) und der Draht Q sind mit den Pnnkten M und C eines Neusilberdrahtes MN verbunden, der von dem Strome eines Accumulators von grofser Capacität und älterer Ladnng durchflossen wird. Wenn der Draht MN genügenden Widerstand hat, entladet sich der Accumulator nicht merklich während des Versuches und die heiden Punkte M und N hehalten die Potentialdifferenz von 2 Volt, was von Zeit zu Zeit mit einem Elektrometer verificirt wird. Der Contact C ist auf MN verschiehbar, so dafs man die Potentialdifferenz zwischen L und Q beliebig variiren kann. Der Commutator R wird so eingeschaltet, dafs der Strom von N nach M geht. Hierbei erhält der Quarzdraht eine positive Ladung, während die Zinkscheibe nicht geladen wird, da M mit der Erde verbunden ist. Regulirt man passend die Stellung des Contactes C, so kann man zu einem solchen Werthe des Potentials des versilberten Drahtes kommen, dafs er keine Anziehung mehr vom Zink erfährt. Bei gut polirtem, spiegelndem Zink entspricht dies einer Potentialdifferenz von etwa 0,9 Volt zwischen M und C. Kehrt man die Richtung des Stromes mittels des Commutators R um, so kann man leicht beobachten, dafs die Anziehung viel lebhafter wird als wenn man den Accumulator ausschaltet. Der Qnarzdraht beginnt sich merklich zur Zinkscheibe zn biegen, auch bei dem Abstande von 0,5 mm.

Fig. 2.



Hierdurch wird es klar, dafs die Anziehung von der Differenz des elektrischen Zustandes der Metalle herrührt. Macht man die Potentiale des Silbers und des Zinkes gleich durch eine Säule, welche dieselbe elektromotorische Kraft besitzt, wie die des Contactes, so verschwindet die Anziehung. Giebt man z. B. C eine solche Stellung, dafs die Potentialdifferenz zwischen M und C 0,9 Volt beträgt, hat der Strom die Richtung von N nach M und nähert man die Scheibe dem Faden his etwa 0,1 mm, so tritt keine Anziehung ein; wenn man aber den Strom unterbricht, so beobachtet man eine plötzliche Bewegung des Drahtes zur Scheibe. Läfst man den Strom unterbrochen und entfernt den Draht von der Scheibe, bis der Abstand 0,5 mm beträgt, so tritt Anziehung ein, nicht wenn man überhaupt den Strom durchsendet, sondern nur wenn er von M nach N geht.

Aus diesen Versnchen ergiebt sich eine einfache und schnelle Methode, die elektromotorische Kraft des Contactes zweier Metalle, oder richtiger eines beliebigen Metalls mit Silber zu messen; man braucht nur zu heobachten, welche elektromotorische Kraft nothwendig ist, um die Anziehung anfzuheben. Obwohl die Methode keine allzugrofse Genauigkeit bietet, wegen der Geringfügigkeit der Erscheinung und der Unsicherheit der Oherflächenbeschaffenheit des den Draht bedeckenden Silbers, so konnten doch einige Metalle nach ihrer Wirknng in folgende Reihe geordnet werden: Aluminium + 1,1 Volt; Zink + 0,9 V; Eisen + 0,5 V; Messing + 0,45 V; Kupfer + 0,40 V; Silber 0,0 V; Gold — 0,2 Volt.

Herr Majorana zeigt noch, wie die Gröfse der hier nachgewiesenen Anziehungskraft a priori herechnet werden kann, dafs und warum eine der Anziehung entsprechende Ahstofsung nicht existirt, und dafs man die Anziehnng auch mittels der Torsionswage nachzuweisen vermag. So werthvoll es auch ist, dafs man die Anziehung nach verschiedenen Methoden nachweisen kann, so ist die oben heschriebene die einfachste und sicherste. Sie ist wichtig, weil sie die Anziehung heterogener Metalle leicht erkennen läfst, aber auch weil sie eine neue Methode zur Messung der elektromotorischen Kraft des Contactes darbietet.

G. Schwalbe: Studien über Pithecanthropus erectus Duhois. I. (Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie. 1899, Bd. I, S. 16.)

Im Jahre 1891 entdeckte Duhois bei Trinil anf Java die Reste einer Säugethierform, die er Pithecanthropus erectus nannte. Selten wohl hat ein paläontologischer Fnnd eine solche Berühmtheit erlangt, wie der Dubois', selten ist über einen solchen Fund eine so lehhafte Discussion geführt worden wie über Pithecanthropus erectus. Die erste grofse Veröffentlichung Dubois' ist seiner Zeit ausführlich in der „Naturwissenschaftlichen Rundschau“ (XI, S. 285) referirt worden. Auf dieses Referat sei hiermit verwiesen und nur zur Orientirung hervorgehoben, dafs zu verschiedenen Zeiten der Rest des Schädeldaches, zwei Molarzähne (rechter dritter oherer und zweiter

linker oberer Molarzahn), sowie das linke Femur gefunden wurden. Dubois begründete die Zusammengehörigkeit der Stücke. Seiner Ansicht nach sind dieselben als jungpliocän anzusehen. Schon in dem bezeichneten Referate war hervorgehoben, dafs die Funde zu vielen Meinungsverschiedenheiten hervorragender Forscher geführt haben. Inzwischen sind noch manche neue Arbeiten über Pithecanthropus erschienen und in letzter Zeit scheint doch eine Ansicht, die sich der ursprünglichen Dubois' nähert, die Oberhand zu gewinnen. Es sollen hier aber nicht die verschiedensten Arbeiten über Pithecanthropus referirt werden. Wer sich eingehend für die Frage interessirt, sei auf ein in jüngster Zeit erschienenes Sammelreferat von Klaatsch im Zoologischen Centralblatt VI, Nr. 7, verwiesen. — Vielmehr wollen wir uns mit der Arbeit des Herrn G. Schwalbe beschäftigen, von welcher Klaatsch sagt, dafs durch sie der Pithecanthropus-Fund ein „Ausgangspunkt einer neuen Entwickelungsbahn für die Anthropologie" geworden ist. Die Arbeit ist nur ein Theil einer gröfseren, die sich mit sämmtlichen Fundstücken des Pithecanthropus beschäftigen soll.

Herr Schwalbe will in dem ersten Theile seiner Studie den Schädel, in dem zweiten das Femur behandeln. Der erste Theil zerfällt wieder in zwei Abtheilungen: 1. Allgemeine Verhältnisse der Schädelcalotte, sowie Stirn, Schläfen und Parietalregion. 2. Occipitalregion, Capacität des Schädels. — Nur die erste Abtheilung liegt bis jetzt vor, hoffentlich folgen die anderen in nicht allzu ferner Zeit. Herr Schwalbe befand sich im Besitze eines Gypsabgusses des Schädelfragmentes, an diesem hat er die sorgfältigsten und umfassendsten Messungen angestellt und in eingehendster Weise seine Resultate mit denen früherer Forscher verglichen. Dabei hat er in vieler Beziehung eine neue Untersuchungsmethodik für den Anthropologen geschaffen und hat viele Ansichten anderer Forscher kritisch beleuchtet (z. B. Kritik von Sergis Klassification der menschlichen Schädel nach dem Frontoparietalindex S. 90 bis 92. — Kritik von Rankes Anschauungen über die Descendenz von Affen und Mensch S. 100 bis 103). Ein ausführliches Inhaltsverzeichnifs erleichtert die Orientirung, ein reichhaltiges Literaturverzeichnifs erhöht den Werth der Arbeit.

Es kann nicht die Aufgabe eines Referates der naturwissenschaftlichen Rundschau sein, auf Einzelheiten der Methodik, ja nur auf solche der einzelnen Abschnitte einzugehen. Es sollen im folgenden nur die Kapitelüberschriften theilweise mit folgendem kurzem Inhalt gegeben werden, alsdann werden wir uns mit den Resultaten zu beschäftigen haben. Die Eintheilung ist wie folgt:

I. Mafse; Horizontalebene; Glabella; Inion.

Der Verf. nimmt die Mafse an dem Gypsabgusse, der ihm zur Verfügung stand, und vergleicht dieselben mit den von anderen Forschern gefundenen Mafsen. In diesem Abschnitte finden sich eine Reihe Definitionen über bestimmte Mafse, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann. Für viele Mafse war es nöthig, die Mefspunkte genau festzulegen, da eine völlige Uebereinstimmung der Autoren über manche Bezeichnungen (z. B. Glabella) bis jetzt noch nicht existirt.

II. Allgemeine Form; Länge und Breite; Längenbreitenindex [1]). Der Längenbreitenindex ist nach Herrn Schwalbe 73,4 (Dubois 70, Virchow 74,4, Houze 74,58). Die gröfste Länge ist 181, die gröfste Breite 133 mm. Die gröfste Länge ist eine solche, wie sie auch an lebenden Menschen häufig beobachtet wird: „Die absolute Länge des Pithecanthropusschädels übertrifft also noch um ein geringes die bei recenten Schädeln am häufigsten vorkommenden Längen." Dagegen „inbetreff der Breite steht der Pithecanthropusschädel sehr tief". Es folgt dann eine Vergleichung des Schädels inbezug der erwähnten Mafse mit Affenschädeln. Hierbei ergeben sich sehr interessante Thatsachen. Die Schädel sämmtlicher Anthropoiden sind brachycephal, der des Pithecanthropus ist dolichocephal.

III. Höhe; Calotteuhöhe; Calottenhöhenindex. Die Definition dieser Termini giebt Verf. wie folgt: „Ich vergleiche nämlich den gröfsten, senkrechten Abstand, welchen die Mediancurve des Schädeldaches über der Glabellainionlinie erreicht, einen Werth, den ich als Calottenhöhe (C. h.) kurz bezeichnen will, mit der Länge der Glabellainionlinie (gi) und drücke die Calottenhöhe in Procenten dieser Glabellainionlinie aus. Den so berechneten Index kann man als Calottenhöhenlängenindex bezeichnen." Der Calottenhöhenindex ist bei Pithecanthropus 34,2, bei Hylobates lar dagegen 21,9. Dies ist wichtig bezüglich der Anschauung, der Pithecanthropusschädel sei ein grofser Gibbonschädel. Weitere Details aus III. zu geben ist nicht möglich. Abschnitt IV. behandelt die Lage der Calottenhöhe, V. die Abplattung der Parietalregion, die mit der des Menschen, von Hylobates, Orang und Cynocephalus verglichen wird. Eine solche Abplattung existirt nicht bei den untersuchten Affen, auch nicht bei Hylobates, ist vielmehr Pithecanthropus eigenthümlich.

Es würde zu weit führen, den Inhalt auch der nächsten Abschnitte im einzelnen anzugeben, es genüge daher die Anführung der Ueberschriften VI. Vordere Schläfengegend. Verlauf der Schläfenlinien. VII. Postorbitale Einschnürung. VIII. Frontoparietalindex. IX. Aeufsere Augenhöhlengesichtsbreite; biorbitaler Index. X. Lage der postorbitalen Einschnürung, Winkel zwischen beiden Horizontalebenen. XI. Fliehende Stirn. XII. Länge des Stirn- und Scheitelbeins. XIII. Gestaltung der äufseren Stirnbeinfläche. XIV. Interorbitalbreite. XV. Stirnhöhlen.

Sehen wir uns nun die Resultate an. Zunächst sei noch einmal an das Referat im XI. Jahrgange der

[1]) Der Längenbreitenindex wird gefunden, indem man die Breite mit 100 multiplicirt und durch die Länge dividirt, also hier: $\frac{133 \cdot 100}{181} = 73{,}4$.

„Rundschau“ erinnert. Es wurde dort ausgeführt, dafs besonders Virchow den Schädel für einen echten Affenschädel hält, und aus der dortigen Figur ist ersichtlich, in wie ausgesprochener Weise Virchow die Behauptung, der Pithecanthropusschädel stimme mit einem grofsen Gibbonschädel überein, zu stützen sucht. Da ist es nun interessant, dafs Herr Schwalbe zu einem gerade entgegengesetzten Resultate kommt. Er hebt elf Hauptpunkte als Unterscheidungsmerkmale des Gibbons von Pithecanthropus hervor und schliefst: „Diese elf unterscheidenden Merkmale sind meiner Ansicht nach vollkommen genügend, um jeden Veruch, die Pithecanthropus-Calotte für die eines grofsen Hylobates zu erklären, vollkommeu zurückzuweisen.“

Die Vergleichung von Pithecanthropus mit den Anthropoiden ergiebt, dafs der Schädel von Pithecanthropus auch von den Schädeln der anderen jetzt lebenden Anthropoiden, besonders des Orang und Gorilla, verschieden ist. Mit dem viel indifferenteren Schimpanse hat er verschiedene Merkmale gemein, während andere Merkmale wieder gröfsere und geringere Unterschiede zeigen. In einigen dieser Merkmale ist der Schimpanse über dem Pithecanthropus, in den meisten unter ihm. — In der Vergleichung des Pithecanthropus mit den niederen Affen (Catarrhinen und Platyrrhinen) kommt Verf. zu dem Resultate, dafs von 15 hervorgehobenen Merkmalen „der Pithecanthropus nur in zweien mit beiden Gruppen niederer Affen übereinstimmt, während er in sechs Merkmalen von beiden verschieden ist. In zweien der Charaktere gleicht Pithecanthropus zwar den Platyrrhinen, aber nicht den Catarrhinen und in einem nimmt er eine indifferente Zwischenstellung ein“.

So kann man Pithecanthropus weder zu den Catarrhinen noch zu den Platyrrhinen in bestimmte Beziehung setzen. „Die Schädelform des Pithecanthropus nimmt also nach allem eine gewisse vermittelnde Stellung ein, vermeidet extreme Verhältnisse, führt ungezwungen zu Formen zurück, von welchen aus eine Weiterentwickelung nach jeder der drei Gruppen lebender Affen verständlich sein würde. Bei der Vergleichung mit den Affen erweist sich Pithecanthropus demnach als eine mehr generalisirte Form.“

Endlich folgt eine übersichtliche Vergleichung des Pithecanthropusschädels mit der Neanderthalrasse. Auch hier haben sich wesentliche Unterschiede neben einigen Uebereinstimmungen ergeben. Im ganzen steht die Neanderthalrasse höher.

Der Generalschlufs, sozusagen, den Herr Schwalbe aus seiner Untersuchung zieht, ist, dafs als directer Vorfahr des recenten Menschen die Neanderthalrasse angesprochen werden darf, und dafs zwischen dieser und den Affen vermittelnd wiederum Pithecanthropus steht, der Beziehungen zu allen drei Hauptabtheilungen der Affen erkennen läfst. „In mancher Hinsicht schliefst sich Pithecanthropus näher an die Neanderthalgruppe an, als an die Affen, so dafs man jenes berühmte Schädeldach auch als Zwischenform zwischen dem eines Affen und eines zur Neanderthalgruppe gehörigen bezeichnen kann, während letztere durch einen weiteren Abstand vom recenten Menschen geschieden ist. — Wenn nun aber die Existenz einer von dem recenten Menschen aller Rassen verschiedenen Species der Gattung Homo erwiesen sein sollte, so würde diese Species und nicht Pithecanthropus als intermediäre Form zwischen Mensch und Affe anfzufassen sein, während Pithecanthropus wiederum zwischen dem Homo Neanderthaliensis und den höchsten Affen vermittelnd eintritt.“ Ernst Schwalbe.

Hans Molisch: Ueber das Ausfliefsen des Saftes aus Stammstücken von Lianen. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie. 1898, Bd. CVII, Abth. I, S. 977.)

Seit lange ist bekannt, dafs gewisse, zu den Gattungen Cissus und Vitis gehörige Lianen die merkwürdige Eigenschaft besitzen, aus frisch abgeschnittenen und beiderseits mit einer Querschnittsfläche versehenen Stammstücken klares Wasser abtropfen zu lassen. Wiederholt ist von Reisenden berichtet worden, dafs der aus den Stammstücken ausfliefsende Saft in den tropischen Urwäldern ein willkommenes Mittel zur Löschung des Durstes abgiebt. Indessen war die Erscheinung bisher wissenschaftlich nur vereinzelt behandelt worden. Herr Molisch hat sie daher während seines Aufenthaltes auf Java im Winter 1897/98 näher geprüft. Der gröfsere Theil der Versuche wurde im botanischen Garten von Buitenzorg selbst gemacht, der übrige Theil im Urwalde bei Tjibodas.

Verf. führt 24 Lianenarten der verschiedensten Gattungen auf, an denen er seine Versuche anstellte. Die allgemeine Erscheinung ist folgende. Wenn man einen nicht allzu dünnen Stamm einer Liane mittels eines javanischen Hackmessers rasch durchschneidet, so fliefst in der Regel weder aus der unteren, noch aus der oberen Schnittfläche Wasser (Saft) heraus. Sobald man aber in einer beträchtlichen Entfernung, am besten $^1/_2$ m bis 2 m über der oberen Schnittfläche, den Stamm neuerdings durchhackt und dann das abgetrennte Stammstück lothrecht hält, so tropft oder strömt Wasser in mehr oder weniger grofsen Mengen, nicht selten in überraschend grofsen Quantitäten aus der unteren Schnittfläche hervor. In der ersten Minute kommt verhältnifsmäfsig viel Wasser, dann weniger, und nach fünf Minuten zumeist nichts mehr. Zerschneidet man nun das Stammstück, so fliefst aus dem unteren Theile sofort eine neue, wenn auch kleinere Menge Wasser, aus dem oberen nichts oder fast nichts aus. Man kann aber auch aus diesem Theile Wasser ausfliefsen lassen, wenn man oben ein längeres Stück abträgt. So wurde von einem 310 cm langen und 5,5 cm dicken Stammstück *ab* von Uncaria acida Hunt., nachdem 235 cm^3 Saft

ausgeflossen waren, ein Stück bc, dann ein Stück ad abgeschnitten und zuletzt das übrigbleibende Stück cd in e halbirt. Es ergaben sich dabei folgende Ausflufsmengen:

ab	235 cm³
bc	45 „
ac	0 „
cd	105 „
ad	0 „
ce	140 „
de	65 „
	590 cm³

Diese ganze Wassermenge kommt, wie Versuch und Beobachtung lehren, aus dem Holzkörper hervor; mit der Lupe kann man sich überzeugen, dafs die überaus weiten Holzgefäfse die Wasserbahnen darstellen[1]).

Dafs ein frischer Lianenstamm, der mit dem Hackmesser quer durchschnitten worden ist, gewöhnlich unmittelbar darauf aus der oberen Wundfläche kein Wasser abtropfen läfst, ist leicht zu begreifen. Denn die Gefäfse sind nach oben geschlossen, und beim Sinken des Wassers würde über ihr ein luftverdünnter Raum entstehen, der das Ausfliefsen verhindert. Erst wenn durch einen zweiten Querschnitt oberhalb der oberen Wundfläche Gefäfse geöffnet werden, kann Saft ausfliefsen. Das erneute Ausfliefsen von Wasser aus den unteren Abschnitten bei weiterer Theilung des ursprünglichen Stammstückes erklärt sich aus folgendem. Wenn ein Stammstück vertical gehalten wird, so wird aus den Gefäfsen das Wasser ausströmen oder wenigstens soweit in die unteren Theile des Stammes sinken, als es etwa vorhandene Hindernisse, z. B. in Form capillaren Widerstandes, von Röhrenverengungen, Secreten, Jaminschen Ketten oder blinden Enden gestatten. Durch einen neuen Schnitt können nun derlei Hindernisse beseitigt oder neue Gefäfse oben geöffnet werden, und die Folge davon mufs abermaliges Hervorquellen von Wasser aus dem unteren Stammstück sein. Aus dem oberen Stücke fliefst begreiflicherweise nichts oder bedeutend weniger als aus dem unteren Theil hervor.

Die Versuche zeigten, dafs dieses Ausströmen von Wasser eine Erscheinung ist, die bei Pflanzen der verschiedensten Familien auftritt. Die austretende Wassermenge ist verschieden grofs. Von Uncaria acida wurden in einem zweiten Falle unter mehreren Zerlegungen des ursprünglichen, 280 cm langen und 3,7 cm dicken Stammstückes im ganzen 217 cm³, von Vitis pubiflora (180 und 5,5 cm) 171 cm³, von Elaeagnus ferrugineus (140 und 2,8 cm) 61 cm³, von einer Dalbergia (190 und 3,5 cm) 54 cm³, einer Acacia (210 und 2,2 cm) mehr als 44 cm³, einem Chilocarpus (228 und 1,8 cm) 33 cm³ erhalten. In anderen Fällen war die Menge bedeutend geringer und ging bis auf 4 cm³, ja auch bis auf wenige Tropfen herab.

Der Grund, warum gerade Lianen die Erscheinung so häufig in dieser prägnanten Weise zeigen, liegt in erster Linie in der bedeutenden Weite der Gefäfse, die Ambronn mit Recht als eine Anpassung an die Lebensweise der Lianen gedeutet hat; denn wegen der überaus langen, aber doch verhältnifsmäfsig schmalen Stengel ist bei den Lianen eine rasche Leitung von Luft und Wasser nothwendig. Die Querschnitte der Gefäfse aller Lianen, mit denen des Verf. Versuche gelangen, waren schon mit unbewaffnetem Auge deutlich als Poren zu erkennen. Da die Höhe, bis zu welcher Flüssigkeiten in Capillarröhren sich erheben, im umgekehrten Verhältnifs zum Durchmesser steht, so ist es nicht zu verwundern, wenn in so weiten Gefäfsen das Wasser nur bis zu einem gewissen Grade festgehalten wird und der gröfsere Theil aus den plötzlich beiderseits geöffneten Gefäfsen ausströmt. Die Menge des austretenden Wassers hängt, abgesehen von der Weite der Gefäfslumina, auch ab von der Menge des durch die Pflanze aufgenommenen Bodenwassers und von der Feuchtigkeit der atmosphärischen Luft. Ist der Wasservorrath in der Pflanze sehr grofs und sind die in den Gefäfsen hängenden Wasserfäden länger als der capillaren Steighöhe der Gefäfse entspricht, so könnten auch relativ enge Gefäfse etwas Wasser abtropfen lassen, wie dies auch zuweilen zutrifft, z. B. bei Dryobalanops (s. u.).

„Sehen wir von gewissen Umständen, welche den Wasserreichthum des Stammes bedingen, ab, so haben wir demnach in dem geschilderten Ausströmen von Wasser nur ein rein physikalisches Phänomen vor uns, hervorgerufen durch die plötzliche Einwirkung des Luftdruckes auf die mit Wasser theilweise oder vielleicht ganz erfüllten, aufgeschnittenen Gefäfse.“

Es geht hieraus auch hervor, dafs die Capillarität weder als wasserhaltende noch als hebende Kraft in den Gefäfsen der Lianen eine wesentliche Rolle spielt. Auch die Sachssche Theorie, wonach das Wasser nicht in den Gefäfsen, sondern in den Gefäfswandungen emporsteigen soll, wäre, wie Verf. bemerkt, wohl schon früher aufgegeben worden, wenn man das Ausströmen von Saft aus den Lianen bereits damals beachtet hätte.

Dafs auch unsere europäischen mit relativ weiten Gefäfsen ausgestatteten Lianen die besprochenen Eigenschaften besitzen, lehrten Versuche, die Herr Molisch mit dem Weinstock und der Waldrebe (Clematis Vitalba) anstellte. Von einem 108 cm langen und 1,5 cm dicken Zweigstück des Weins erhielt Verf. 5 cm³, und dann von der abgeschnittenen, unteren Hälfte 2,5 cm³ Saft.

Aber auch an einigen tropischen Nichtlianen konnte die Erscheinung beobachtet werden. So ergab ein 95 cm langes, 11 cm dickes Stammstück von Dryobalanops aromaticum Gaert. (in Buitenzorg) innerhalb einer Stunde bei verticaler Lage 75 cm³ Wasser. Versuche mit einheimischen Bäumen hatten ein negatives Ergebnifs.

Nach dem Zeugnifs des Verf. steht es aufser Zweifel, dafs man die tropischen Lianen benutzen kann, um mit dem daraus ausfliefsenden Wasser den Durst zu löschen. F. M.

[1]) Von Strasburger und Schimper, vgl. Strasburger: Bau und Verrichtungen der Leitungsbahnen 1891, S. 822.

H. Hergesell: Die Beobachtungen im Strafsburger Fesselballon am 7. und 8. Juni 1898. (Meteorologische Zeitschrift. 1899, Bd. XVI, S. 49.)

Einen Beitrag zur Kenntnifs des täglichen und nächtlichen Ganges der Temperatur in der freien Atmosphäre liefern die Beobachtungen, welche im Fesselballon zu Strafsburg in einer mittleren Höhe von 700 m von 8 h 30 m p. des 7. Juni bis in die Nachmittagsstunden des 8. Juni in ununterbrochener Reihenfolge ausgeführt worden sind. Die Beobachtungen wurden mit dem Assmannschen Psychrometer alle zehn Minuten gemacht, mufsten aber leider wegen eines heranziehenden Gewitters abgebrochen werden, bevor die 24 stündige Periode abgeschlossen war. Aus Mangel an geschulten Beobachtern konnte auch nicht unmittelbar unter dem Fesselballon eine correspondirende Station errichtet werden; vielmehr müssen zum Vergleich die Temperaturregistrirungen der meteorologischen Station im Universitätsgarten und auf der 132 m hohen Münsterspitze benutzt werden.

Aus den in einer Tabelle wiedergegebenen Originalbeobachtungen ersieht man zunächst, dafs der Ballon sich nicht die ganze Zeit hindurch auf derselben Höhe gehalten hat; in den ersten Nachtstunden war die Höhe ziemlich constant, dann aber nahm sie unter beständigen Schwankungen dauernd ab; sehr grofs waren die Höhendifferenzen in den Tagesstunden. Werden die Beobachtungen entsprechend reducirt und berechnet man die Temperaturgradienten aus den Beobachtungen am Erdboden und auf der Münsterspitze, so ergiebt sich, dafs in den Nachtstunden bis zum Sonnenaufgang (4 h 20 m) die Temperaturschwankung sehr gering gewesen; die Temperatur fiel langsam von 15,4° auf den Minimalwerth 14,7°, der kurz nach Mitternacht eintrat, dann stieg die Temperatur ständig unter geringen Schwankungen und hatte bei Sonnenaufgang den Werth 15,6°. Die Amplitude betrug also in den Nachtstunden 0,7° in etwa 800 m Höhe, wobei wegen der eigenthümlichen Lage des Minimums noch unperiodische Einflüsse anzunehmen und die normalen Amplituden zu verkleinern sind. Am Erdboden betrug die Amplitude der nächtlichen Schwankung 4,6°, an der Münsterspitze 6,2°. „Aus den Strafsburger Beobachtungen im Fesselballon geht also unzweifelhaft hervor, dafs die nächtliche Schwankung der Temperatur, die in der Nähe des Erdbodens 5° und mehr betrug, schon in 800 m Höhe unter 0,7° C. herabsinkt, d. h. in Anbetracht der Störungen, die bei den Temperaturmessungen in einer einzelnen Nacht eintreten können, nahezu verschwindet."

Gröfser sind die Schwankungen, welche die Temperatur am Tage gezeigt. Die Temperatur ist bis zum letzten Beobachtungstermin (ungefähr um 3 Uhr) beständig gestiegen; der höchste Werth war 18,6°. Die Gesammtamplitude betrug daher in 800 m Höhe 3,9° und zwar wurde der gröfste Theil derselben während des Tages bewirkt. Am Erdboden erreichte die Gesammtamplitude den Werth 12,8°, auf der Münsterspitze 10,1°. Die Beobachtungsreihen, welche vielfache Temperaturschwankungen zeigen, weisen jedoch unzweifelhaft darauf hin, dafs die Erwärmung der Luft eine sehr unregelmäfsige gewesen und wahrscheinlich verticale Luftströmungen bedeutende Störungen hervorgerufen haben. Das Ergebnifs der Temperaturbeobachtungen im Fesselballon am 8. Juni war also, dafs die Schichten der freien Atmosphäre, deren Höhe einige Hundert Meter übersteigt, die Temperatur einen äufserst geringen täglichen Gang besitzt. In den Nachtstunden beträgt derselbe kaum einige Zehntel Grad, in den Tagesstunden kann eine Schwankung von einigen Grad (3° bis 4°) noch in 800 m Höhe eintreten, wenn verticale Luftströme inbetracht kommen. Fehlen diese, so sinkt die Amplitude mit grofser Wahrscheinlichkeit auch auf einen sehr geringen Werth.

Die stündlichen Mittelwerthe an den drei Stationen wurden noch benutzt zur Ermittelung der verticalen Temperaturvertheilung in den Tages- und Nachtstunden. Es zeigte sich, dafs bis 4 h 25 m a in den unteren Schichten bis etwa 150 m die Temperatur mit der Höhe zunahm, am meisten vor Mitternacht, wo die Zunahme bis auf 1° für 100 m stieg. Nach Mitternacht nahm dieser Gradient beständig ab und wurde gegen 5 h gleich Null. Sodann zeigte sich in den unteren Schichten eine Temperaturabnahme, die mit den Tagesstunden wechselte, ein Maximum zeigte sich wegen der schnellen Erwärmung der Erdoberfläche um 6 h 25 m; um 7 h 5 m war die Temperatur bis zu 700 m hinauf gleichmäfsig; von da ab trat eine allgemeine Abnahme der Temperatur bis zu den höchsten Schichten mit stetig wachsendem Gradienten ein. Die oberen Schichten zeigten in den Nachtstunden zunächst eine Abnahme der Temperatur, die dann schwächer und schwächer wurde und um 3 h 25 m in eine Zunahme überging wegen der weiteren Abkühlung der unteren und mittleren Schichten, so dafs von 3 h 27 m bis 7 h 5 m erst die ganze, später die obere Luftmasse eine umgekehrte Temperaturschichtung aufwies. — Endlich ist noch der Gang der Temperatur in den verschiedenen Höhenschichten abgeleitet und in Curven dargestellt, aus denen man ersieht, dafs der Eintritt des nächtlichen Minimums sich mit steigender Höhe verfrüht. Ob dies die Regel ist, können nur zahlreiche Beobachtungsreihen entscheiden.

Henri Becquerel: Ueber einige Eigenschaften der Strahlung des Urans und der radioactiven Körper. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 771.)

Seitdem Verf. vor zwei Jahren seine interessanten Entdeckungen über die vom Uran und den Uranverbindungen ausgesandten Strahlen veröffentlicht hat, sind diese Erscheinungen von verschiedenen Seiten weiter untersucht worden und aufser dem Thor, welches nach den Beobachtungen von Schmidt ähnliche Eigenschaften wie das Uran besitzt, sind jüngst von Herrn und Frau Curie zwei neue Substanzen, das Polonium und das Radium, entdeckt worden, die noch ein viel intensiveres Strahlungsvermögen zeigen als das Uran. Herr Becquerel will eine Zusammenstellung der Resultate geben, die man aus der Prüfung einer grofsen Anzahl von photographischen Aufnahmen mittels dieser Strahlen ableiten kann und aus denen man ersieht, wie complicirt noch diese Erscheinung ist.

Bei der Entdeckung der neuen Strahlen waren besonders drei Eigenschaften aufgefallen, die seitdem von allen Beobachtern bestätigt worden sind, nämlich: die Spontaneität der Strahlung, ihre Dauer und ihre Fähigkeit, die Gase zu Leitern der Elektricität zu machen. In der That scheint die Stärke der Strahlung des Urans mit der Zeit keine merkliche Aenderung zu erfahren. Verschiedene Verbindungen desselben, die im Mai 1896 in Doppelkästen aus Blei gelegt und seitdem gegen jede bekannte Strahlung geschützt gehalten worden sind, wirken noch weiter auf die photographische Platte fast ebenso stark, wie anfangs; es scheint, dafs in den ersten Monaten die Intensität ein wenig abgenommen, dann scheint sie stationär geblieben zu sein; aber die Schwierigkeit, gleich empfindliche Platten zu erhalten und unter genau denselben Bedingungen zu entwickeln, macht exacte Angaben hierüber unmöglich.

Als weitere Eigenschaften der neuen Strahlen hatte Herr Becquerel ihre Polarisation, ihre Reflexion und ihre Beugung angegeben; aber diese Eigenschaften sind von anderen Beobachtern nicht bestätigt worden. In der Zwischenzeit hat Verf. zahlreiche Beobachtungen gemacht und konnte hierfür das stark wirksame Polonium und Radium benutzen; dabei überzeugte er sich, dafs seine ersten Angaben nicht zutreffend waren, da die Erscheinungen viel complicirter sind, als er anfangs geglaubt. So waren bezüglich der Polarisation die Erscheinungen, welche bei den ersten Versuchen eine Tur-

malinplatte ergeben hatte und die als Polarisation gedeutet wurden, nicht wieder zu beobachten, weder mit Uran- noch mit Radiumstrahlen. Auch die Reflexionsversuche zeigten bei ihrer Wiederholung, dafs von einer spiegelnden Reflexion nicht die Rede sein könne, höchstens wäre eine diffuse Reflexion, wie sie Schmidt auch bei den Thorstrahlen beobachtet hat, anzunehmen; oder es handelte sich um secundäre Strahlungen, welche von den von den Uranstrahlen getroffenen Körpern ausgesandt werden, wie bei den von X-Strahlen getroffenen Körpern. Die Erfahrung spricht dafür, dafs beide Erscheinungen vorliegen. Auch die Versuche über die Beugung der Strahlen konnten bei ihrer Wiederholung nicht bestätigt werden und bei directen Beobachtungen mit Glasprismen ist eine Brechung nicht constatirt worden.

Besonders auffallend waren bei all diesen Versuchen die Absorptionserscheinungen, da sich hier eine Ungleichmäfsigkeit der verschiedenen Strahlen herausstellte. So gehen die Strahlen des Urans und des Radiums fast durch dieselben Stoffe hindurch und zwar die des zweiten Körpers stärker als die des ersten; hingegen unterscheiden sich die Poloniumstrahlen durch ihre sehr beträchtliche Absorption, so besonders in Papier, Glimmer, Quarz u. a.

„Kurz die Strahlung der radioactiven Körper bietet Charaktere, welche sie mehr den X-Strahlen als dem gewöhnlichen Licht nahe bringen.“ Am auffallendsten bleibt aber die Thatsache ihrer spontanen Emission ohne nachweisbare Ursache.

A. Oberbeck: Ueber die Spannung an dem Pole eines Inductionsapparates. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXVII, S. 592.)

In einer ersten Mittheilung hatte Herr Oberbeck eine Methode beschrieben, die Spannung eines Inductionsapparates an dessen Enden zu messen. Eine besondere Methode war deshalb erforderlich, weil es sich darum handelte, die höchste Spannung zu bestimmen, die an den Enden des Apparates überhaupt erreicht wird, während die gewöhnlichen Methoden nur die mittlere Spannung bestimmen lassen. Um die, nur einen Moment lang erreichte Maximalspannung während der Function des Inductoriums zu bestimmen, stellte Verf. dem einen Pol eine Spitze gegenüber und näherte dieselbe dem Pol so lange, bis ein mit der Spitze verbundenes Elektrometer eine dauernde Ladung anzeigte. Sodann wurde bestimmt, bis zu welchem Potential man einen in gleiche Entfernung von der Spitze gebrachten Conductor statisch laden mufste, um ebenfalls an der Spitze eine dauernde Ladung zu bekommen. Dies Potential ist, wie verschiedene Versuche zeigten, dem gesuchten Potential gleich.

Es wurden sodann in der ersten und in einer zweiten Mittheilung (Wiedemanns Annalen der Physik 1898, LXIV, S. 193) verschiedene die Theorie des Inductoriums betreffende Messungen beschrieben. Unter anderem wurde die Beziehung der Maximalspannung zur Schlagweite des Inductoriums in einer Reihe von Fällen festgestellt.

In der vorliegenden Arbeit werden die Versuche in derselben Richtung weitergeführt. Die interessantesten beziehen sich auf das Verhalten der Büschelentladung und Funkenentladung in verschiedenen Gasen bei verschiedenem Drucke. Bei gewöhnlichem Drucke und gröfseren Funkenstrecken lassen sich beide Entladungsarten gut von einander unterscheiden. Es wurde stets durch eine geeignete Schaltvorrichtung die Spannung des Betriebsstromes so lange gesteigert, bis an den Enden der secundären Spule Büschelentladung sichtbar wurde; eine weitere Steigerung der Spannung bis zu einem bestimmten Werthe rief dann die Funkenentladung hervor.

Diese Beobachtungen wurden angestellt, wenn die Entladungen in verschiedenen Gasen und unter verschiedenen Drucken stattfanden. Bekanntlich beobachtet man bei niederen Gasdrucken die vom Funken ihrem Wesen nach verschiedenen Entladungserscheinungen der Geifslerschen Röhren. Herr Oberbeck hat jedoch festgestellt, dafs selbst bei Drucken, wo unter gewöhnlichen Verhältnissen diese Erscheinungen, die der Büschelentladung ähnlich sind, auftreten, die Funkenentladung erhalten werden kann, wenn man plötzlich eine genügend hohe Potentialdifferenz zwischen den Elektroden herstellt. Dies ist leicht mit Hülfe des Inductoriums möglich, wenn man für genügende Spannung an den Enden der primären Spule sorgt. Als „Funkenentladung“ bezeichnet dabei Herr Oberbeck noch jede Entladung, welche die beiden Elektroden durch ein continuirliches Lichthand verbindet.

Das bemerkenswerthe an den Resultaten ist, dafs sämmtliche untersuchten Gase (Kohlensäure, Luft, Wasserstoff) in gewisser Beziehung ein gleiches Verhalten zeigen:

„Für jedes Gas giebt es bei einer bestimmten Funkenstrecke einen gewissen Druck, oberhalb dessen eine Entladung nur in Funkenform übergeht; unterhalb desselben lassen sich Büschel- und Funkenentladungen getrennt beobachten, erstere für ein niedrigeres, letztere für ein höheres Entladungspotential.

Beide Entladungspotentiale nehmen mit sinkendem Drucke bis zu einem Minimum ab, um dann wieder bedeutend anzuwachsen.

Die Druckkräfte für die beiden Minima sind von einander verschieden bei einem und demselben Gase.

Ihre Werthe liegen bei verschiedenen Gasen weit aus einander. . . .“ O. B.

Charles Davison: Ueber die Wirkung des grofsen japanischen Erdbebens von 1891 auf die seismische Thätigkeit der angrenzenden Gebiete. (Geological Magazine. 1896, Decad. 4., Vol. IV, p. 23.)

Ref. möchte zum besseren Verständnisse das Folgende vorausschicken. Bekanntlich ist eine sehr interessante Frage die, ob ein Erdbeben andere Beben zwar nicht erzeugen, aber doch den Hereinbruch derselben beschleunigen kann, so dafs dann in einem gröfseren Gebiete eine Anzahl verschiedener Beben gleichzeitig eintritt. Es kann hierdurch der Eindruck entstehen, als wenn es sich nur um ein einziges Beben von grofser Ausdehnung handle, in welchem sich „Brücken“, d. h. unbewegt gebliebene kleinere Stellen befinden. Ein sehr treffendes Beispiel hierfür bildet das berühmte Beben von Lissabon am 1. Nov. 1755, welchem zwei Drittheile dieser Stadt und 30000 Menschenleben zum Opfer fielen. Dieses Beben erstreckte sich gen N bis nach Irland; gen O bis nach Böhmen, wo der Karlsbader Sprudel stockte und die krystallklare Teplitzer Quelle blutroth gefärbt erschien; gen S bis nach Marocco; gen W über den Ocean bis an die ostamerikanischen Küsten. So erlangte es einen riesenhaften Umfang. Indessen war das wahrscheinlich eine ganze Anzahl peripherischer, isolirter, kleiner Beben, welche alle mitgerissen wurden, als die grofse Erschütterung zu Lissabon sich vollzog. Derartiges erklärt sich leicht, wenn man annimmt, dafs die Erdrinde, welche ja, einer zerspringenen Eisdecke gleich, aus einer grofsen Zahl von Schollen besteht, an einem oder einigen Punkten aufs neue zerbersten will, bezw. dafs eine oder einige dieser Schollen sich ein wenig bewegen wollen. Sie würden, ohne äufseren Anstofs, vielleicht noch lange in dieser Lage verharren, ohne dafs es zum Bruch, zur Bewegung käme. Aber wenn nun die Erdrinde plötzlich an einem Punkte sehr stark erschüttert wird und die Erschütterung sich radial fortpflanzt, dann können an all den Punkten, welche dicht vor einem Bruche bezw. einer Verschiebung stehen, diese Brüche sich gleichzeitig vollziehen, in eben der Weise, in welcher ein bis an die äufserste Grenze seiner Tragfähigkeit belasteter Balken schliefslich doch bricht, sowie auch nur noch ein winziges Gewicht seiner Belastung hinzugefügt wird.

Es braucht nun aber eine solche Beeinflussung benachbarter Gebiete durch ein Beben nicht blofs gleichzeitig zu erfolgen; sie kann auch, sagt der Verf., noch längere Zeit auf dieselben nachwirken; und solchergestalt scheinen die Verhältnisse des Bebens von Miao Owari, Japan, gewesen zu sein.

Das grofse japanische Beben von 1891, welches Verf. hinsichtlich dieser Frage prüft, ging aus von einer Spaltenbildung, die 40 bis 70 engl. Meilen Länge besafs. Von den beiden durch diese Spalte entstandenen Erdschollen wurde die eine gegen die andere um 5 bis 6 Fufs in horizontaler und 18 bis 20 Fufs in verticaler Richtung verschoben. Es entstand also ein bis 20 Fufs hoher Absturz mitten durch das Gelände. Wege, welche die Spalte, bezw. der Absturz durchschnitt, wurden nicht nur unfahrbar, weil ihre Fortsetzung sich plötzlich bis 20 Fufs tiefer hinab gesenkt hatte, sondern auch, weil dieselbe um 6 bis 8 Fufs weiter vorwärts geschoben war. Ueberhaupt wurde das Gebiet zusammengedrückt; Plätze, welche vorher 48 Fufs von einander entfernt waren, befanden sich nach dem Stofse nur noch in einer Entfernung von 30 Fufs. Es scheint, dafs das ganze Neothal näher an einander gerückt, enger geworden ist.

Ein so gewaltthätiger Vorgang wie der zu Miao Owari, dem Epicentrum dieses Bebens, mufste nothwendig von Einflufs auf die umgebenden Gebiete sein. Der Verf. untersucht daher für eine Anzahl von Punkten, welche sich in der Umgebung von Miao Owari befinden und schon lange als Schütterpunkte bekannt waren, die Häufigkeit der Stöfse, welche sich hier einmal vor dem Beben (von 1885 an) und dann nach dem Beben einstellten. Für einige, namentlich für die beiden Punkte, welche Miao Owari am nächsten lagen, läfst sich deutlich erkennen, dafs die Zahl der Erdstöfse vom 28. October 1891 bis Ende 1892 verhältnifsmäfsig wesentlich gröfser wurde, als die von 1885 bis 28. October 1891 erfolgten. Daraus läfst sich mit einer ziemlichen Wahrscheinlichkeit schliefsen, dafs die gewaltsame Erschütterung und Störung zu Miao Owari auch in der weiteren Umgebung noch dauernd ihre Wirkung im gleichen Sinne ausgeübt hat; offenbar, weil sich das Gebiet von Miao Owari in einem Zustande der Pressung und Torsion befindet, welcher auch noch andere, ferner gelegene Punkte in Mitleidenschaft zieht. Branco.

H. Sellheim: Zur Lehre von den secundären Geschlechtscharakteren. (Beiträge zur Geburtshülfe und Gynaekologie. 1898, Bd. I, S. 229.)

Die sogenannten „Kapaunen", d. h. castrirte Hähne, waren von jeher ein beliebtes Object der Untersuchung secundärer Geschlechtscharaktere. Der Wegfall der Geschlechtsdrüse soll nach der allgemein gültigen Annahme den Castraten manche Züge des anderen Geschlechtes, sowohl in ihrer Organisation, als auch im psychischen Verhalten verleihen. Eine Nachprüfung der Verhältnisse an einem sorgfältig operirten Material führte jedoch zu abweichenden Resultaten.

Bleiben bei der Castration der Hähne auch nur unbedeutende Reste des Hodenparenchyms zurück, so treten überhaupt keine Veränderungen an den operirten Thieren auf — es scheint, dafs dabei eine partielle Regeneration des Gewebes stattfindet.

Die vollständig castrirten Thiere zeichnen sich zunächst vor den Kontrollhähnen, wie auch früher beobachtet wurde, durch eine sehr geringe Ausbildung der Kämme und der Bartläppchen aus. Die Farbe derselben erscheint dabei blasser roth mit einem Stich ins graue und entbehrt des Glanzes. Gar keine Abnahme, eher eine Zunahme in der Gröfse weisen die Sporen und namentlich das Gefieder der Castraten auf. Die Federn am Halse und Steifse wurden sogar beträchtlich länger und prächtiger.

Die allgemein bekannte Thatsache einer Aenderung in der Länge der Stimmbänder der Castraten fand auch durch Verf. Versuche eine Bestätigung: der Kehlkopf der Kapaunen steht an Gröfse in allen Dimensionen zwischen dem des ausgebildeten männlichen und weiblichen Thieres.

Der allgemeine Körperbau der Kapaunen wird ebenfalls nicht unbedeutend beeinflufst: die Muskeln sind schwächer, die Knochen graciler, das Gewicht einzelner Organe geringer, der Fettansatz bedeutender, als bei den Kontrollhähnen.

Das psychische Verhalten der Kapaunen zeigt im Gegensatz zu den früheren Behauptungen fast gar keine Abweichungen von der Norm: von der angegebenen Friedfertigkeit und Feigheit war nichts zu merken; sowohl ein Krähen, wie auch Versuche zur Ausübung der Geschlechtsfunctionen wurden beobachtet.

„Die Castration beeinflufst somit die secundären Geschlechtscharaktere in ganz verschiedener Weise, die einen mehr regressiv, die anderen progressiv; wieder andere, wie z. B. die Sporen, werden gar nicht beeinflufst."

Dem Huhn wird der castrirte Hahn durchaus nicht ähnlich. A. G.

Edwin O. Jordan: Die Erzeugung des fluorescirenden Pigments durch Bacterien. (Botanical Gazette. 1899, Vol. XXVII, p. 19.)

Man kennt eine beträchtliche Anzahl von Bacterien, welche die Fähigkeit haben, in geeigneten Medien ein blaugrünes, fluorescirendes Pigment zu bilden. In der vorliegenden Arbeit werden eine Reihe Versuche mitgetheilt, durch die Verf. die Bedingungen, unter denen die Fluorescenz entsteht, und besonders die Natur und Menge der chemischen Stoffe, die für die Bildung des fluorescirenden Körpers wesentlich sind, zu ermitteln suchte. Die Versuche wurden mit sechs verschiedenen Kulturen angestellt, die Verf. als Bacillus fluorescens albus, B. f. tenuis, B. f. mesentericus, B. f. putridus, B. viridans und B. f. liquefaciens aufführt. Die beiden letzteren verflüssigen Gelatine, die vier ersten nicht. Als Nährböden dienten einfache Lösungen chemischer Verbindungen in völlig reinem Zustande, deren moleculare Zusammensetzung und Structur genau bekannt waren. Die stickstoffhaltige Basis dieser Nährmedien bestand aus Asparagin oder Ammoniaksalzen, und diesen wurden andere Stoffe, entsprechend der Natur der Versuche, hinzugefügt. Die Kulturen wurden fast immer im Dunkeln und bei Zimmertemperatur (18° bis 20° C.) gehalten. Die Untersuchungen haben zu folgenden Ergebnissen geführt.

Die Gegenwart sowohl von Schwefel wie von Phosphor ist wesentlich für die Bildung des fluorescirenden Pigments.

Wie Verf. ermittelte, üben fast unendlich kleine Mengen von Sulfat bei Gegenwart von Phosphat eine Wirkung aus. Thumm fand dagegen (Beiträge zur Biologie der fluorescirenden Bacterien 1895), dafs B. fl. albus, der in einem Medium aus 1 Proc. Ammoniumsuccinat, 0,1 Proc. Kaliumphosphat, 0,04 Proc. Magnesiumsulfat und 0,02 Proc. Calciumchlorid fluorescirte, auch eine schwache, grüne Fluorescenz zeigte, wenn das Magnesiumsulfat weggelassen wurde, dafs dagegen die Fluorescenz ausblieb, wenn man auch das Chlorcalcium wegliefs. Herr Jordan erklärt dieses Versuchsergebnifs damit, dafs das letztere Salz mit einer kleinen Menge Sulfat verunreinigt war.

Die Natur der mit dem Phosphor und dem Schwefel vereinigten Basis ist nicht wesentlich. Thumm beobachtete ebenso wie Verf., dafs die Weglassung von Calciumchlorid allein aus einer Nährlösung, die Kaliumphosphat und Magnesiumsulfat enthielt, keinen merklichen Einflufs auf die Pigmentbildung hervorrief, dafs aber die Weglassung des Magnesiumsulfates allein eine deutliche Verminderung der Pigmenterzeugung (nach Herrn Jordans Versuchen eine völlige Aufhebung derselben) veranlafst. Die von Thumm

daraus gezogene Schlufsfolgerung, dafs für die Pigmentbildung das Magnesium nicht durch Calcium ersetzt werden könne, ist offenbar irrig.

Lepicrres Angabe, dafs die Fluorescenz mit der Zweihasigkeit der Säure nnd dem Vorhandensein von wenigstens zwei CH_2-Gruppen im Molecül verknüpft sei, wird von Herrn Jordan nicht bestätigt. Weder die Methylen- (CH_2-) noch die Carboxyl (COOH-)-Gruppe ist wesentlich für die Pigmentbildung. Indessen läfst sich sagen, dafs unter übrigens gleichen Verhältnissen die Gegenwart der Methyl- oder der Methylengruppe mit dem höheren Nährwerth und der höheren Fluorescenzkraft zusammenfällt.

Die Gegenwart von Säure im Medium verdeckt nicht blofs die Existenz des Stoffes, der die Farbe bedingt, sondern beeinträchtigt diejenige Lebensthätigkeit der Bacillen, die in alkalischer Lösnng zu der Erzeugung dieses Stoffes führt.

Wenn chemische Stoffe, die sich in gewissen Mengen für das Wachsthnm nnd die Pigmenterzeugung als günstig erweisen, im Uebermafs vorhanden sind, so wird die Pigmenthildung gehindert, wenn auch das Wachsthum reichlicher sein kann als vorher.

Verf. fügt hinzu, dafs das Pigment keinen erkennbaren Nntzeu für die Organismen habe und dafs daher die Erzeugung desselben wahrscheiulich rein znfällig nnd kein wesentlicher Lebensact sei.

Zufolge eines nach Fertigstellung des obigen Berichtes erschienenen Referates im „Botanischen Centralblatt“ (1899, Bd. LXXVIII, S. 133) ist auch Herr Knrt Wolf in einer 1897 in Dresden erschienenen Arbeit zu dem Ergehnifs gekommen, dafs der grüne Farbstoff der fluorescirenden Bacterien eine „Luxusprodnction“ sei, d. h. nnr daun anftrete, wenn die Bacterien nnter besonders günstigen Ernährungsbedingnngen stehen. Sie können in vielen Medien sehr gut existiren, ohne den Farbstoff zu hilden. Diese Erzeugung des Farbstoffs ist nach Herrn Wolf an die Anwesenheit von phosphorsauren Salzen, leicht spaltharen Ammoniakverhindungeu nnd Sauerstoff gehunden. Fehlt einer dieser drei Körper oder ist er in nngenügender Menge vorhanden, so tritt das Pigment nicht auf. F. M.

Literarisches.

Franz v. Kobell: Lehrhuch der Mineralogie in leichtfafslicher Darstellung. 6. Anflage, bearbeitet von K. Oehhecke und E. Weinschenk. (Leipzig 1899, Verlag von Friedr. Brandstetter.)

Mit der Neuauflage dieses Bnches liegt uns ein Werk vor, das für den, der sich nicht direct mit dem Studium der Mineralogie beschäftigen will, wohl zu empfehlen ist. Speciell zielt die ganze Art nnd Weise der Behandlung und Anordnung des Stoffes wohl auf solche Leser hin, die sich der Technik, der Chemie oder dem Bergban widmen. „Die anf das Praktische gerichteten Bestrehuugen standen auch bei der Nenbearbeitung im Vordergrnnde, wohei namentlich eine grofse Anzahl von Angaben, welche die Bedeutung der Mineralindustrie anschaulich machen, hinzugefügt wurden.“ Diese Bemerkung der Herren Verff. in der Vorrede, sowie die fernere Berücksichtigung der Art des Vorkommens der Mineralien, ihrer genetischen Beziehungen, ihrer technischen Verwendung ergehen die Vorzüge des Buches.

Im übrigen nnterscheidet es sich wenig nach Inhalt nud Anordnung des Stoffes von den sonstigen bekannten Lehrhüchern. Nach Besprechung der allgemeinen krystallographischen, physikalischen nnd chemischen Eigenschaften der Mineralien folgt der specielle Theil in einer von dem natürlichen System der Mineralien abweichenden Anordnung; diese sind nämlich nach den chemischen Elementen geordnet, nm vor allem eine gute Uebersicht über die technisch-wichtigsten Mineralien zu bieten. So folgen die Miueralien geordnet nach ihren techuisch wichtigsten Bestandtheilen, heginnend mit denjenigen Elementen, welche die stärksten Basen bilden, nnd abschliefsend mit den eigentlicheu säurebildenden Elementen.

Dafs die Verff. in ihren Angahen auf der Höhe der Wisseuschaft stehen, ersieht man z. B. daraus, dafs sie die Grothsche Eintheilung der 32 Krystallklassen erwähnen, dafs sie das Verhalten der Mineralieu gegen die X-Strahlen besprechen etc. Die Ausführung der zahlreichen Textfiguren, wie die Correctheit des Druckes ist nur zu loben. Nur in Fig. 107 hat Ref. das Fehlen eiuer Linie constatiren können. A. K.

Karl Groos: Die Spiele des Menschen. VI. u. 538 S. (Jena 1899, Fischer.)

Nach den schönen Untersnchungen über die Spiele der Thiere (vergl. Rdsch. 1896, XI, 232) bespricht nuu Verf. in einem sehr interessanten Buche die Spiele der Menschen. Weder die Schiller-Spencersche Kraftüberschufs- noch die Erholnngstheorie von Lazarns kann eine allseitig befriedigende Erklärnng der Spiele geben. Die Thatsache, dafs das Spiel oft bis zur äufsersten Erschöpfung fortgesetzt wird, findet vielmehr ihren Grund theils in der Erscheinung der nnwillkürlichen Wiederholung, d. h. jener „Selbstnachahmnng, die in dem Resnltate einer Thätigkeit immer wieder das Vorbild und den Stimnlus zu eiuer neuen Wiederholuug enthält“, theils in dem rauschähnlichen Zustande, in den nns die Bewegungsspiele versetzen. So wichtig die Kraftüberschnfstheorie für die Jugendspiele, die Erholungstheorie für die Spiele der Erwachsenen auch wären, die ganzc Bedeutnng des Spieles erfassen sie nicht. Tritt nns ja das Spiel beim Kinde als „alles durchdringende Lebensmacht“, als der eigentliche Lebenszweck entgegen.

Um eine richtige biologische Würdigung des Spieles zu erlangen, geht Verf. von den Jugendspielen aus. Dieselbeu stellen sich als „Eiuübungen“ nnansgebildeter Anlagen, vererbter Instincte dar. Da bei einer so hochstehenden Art, wie der Mensch, die fertig auftretenden Instinctmechanismen im Kampfe ums Dasein nicht genügen können, wird während der Jngendzeit dnrch das Spiel die Möglichkeit gegeben, diese Mechanismen einzuüben und den jeweiligen Verhältnissen anzupassen. „In dem Moment, wo die Intelligenzentwickelung bei einer Species hoch genug steht, nm im „struggle for life“ nützlicher zu sein als vollkommene Instincte, wird die natürliche Auslese solche Individuen begünstigen, bei deuen jene Anlagen in weniger ansgearbeiteter Form während einer durch den Schutz der Eltern möglich gemachten Uebungsperiode (der Jugendzeit) ohne realen Anlafs, rein znm Zwecke der Einübung nnd Ansbildung bethätigt werden, d. h. solche Individuen, die spielen.“ Und weiter: „Es giebt nicht eineu allgemeinen Trieb zum Spielen überhaupt, sondern einzelne Instincte äufsern sich anch da, wo für ihre ernstliche Bethätigung kein Anlafs gegeben ist, zum Zwecke der Uehung, besonders der Vorühung, und diese einzelnen Instincte werden dadurch zu den einzelnen Spielen.“ Von diesem biologischen Standpunkte aus gewinnen auch die Nachahmungsspiele eine höhere Bedeutung, indem sie die sonst unvollkommen ausgeführten Instincte ergäuzen nnd modificireu.

Die psychologischen Kriterien des Spieles sind erstens das Lustgefühl, das auf der Befriedigung der angeboreuen Triebe beruht, dann das Losgelöstsein von jedem realen Zwecke. „Die Thätigkeit wird rein um ihrer selbst willen genossen.“ Bezüglich der werthvollen Untersuchnngen über die Bedeutung der Aufmerksamkeit, des Causalbedürfnisses (der Freude am Ursache sein) und der Phantasie (Illusion) für das Spiel, mufs anf das Original verwiesen werden.

Ungemein interessant sind die Ausführungen, die das enge Verhältnifs der Kunst, und vor allem des ästhetischen Geniefsens, mit dem Spiele hehandeln. Schon die niedrigste Stufe des ästhetischen Geniefsens, „das Schauen

um des Schauens willen", ist insofern mit den Sinnesspielen identisch, als die Lust an Reizen überhaupt die allgemeine Grundlage des sensorischen Spieles ist. Das charakteristischste Moment des höheren ästhetischen Geniefsens liegt in der ästhetischen Illusion, die sich nach dem Verf. in einer inneren Nachahmung äufsert. Wenn schon die subjective Thätigkeit dieser inneren Nachahmung eine Quelle des Genusses ist, so wird der Werth dieses Genusses natürlich vor allem durch den Werth des innerlich nachgeahmten Inhaltes bestimmt, und dieser ist um so bedeutender, je angenehmere oder intensivere Gefühle er mit sich bringt. — Schwerer wird man weiteren Erörterungen des Verf. in dieser Richtung folgen können. Er nimmt an, dafs der Act des ästhetischen Geniefsens bei dem innerlichen Nachahmen nicht stehen bleibt, sondern bei den „Motorischen" [1]), wahrscheinlich aber bei jedem ästhetisch Begabten, von thatsächlichen Eigenbewegungen „durch die das Wahrgenommene symbolisch imitirt wird", begleitet ist. Dafs ein so mächtiger und complicirter psychischer Vorgang wie der ästhetische Genufs ohne Rückwirkung auf das körperliche, ohne „körperliche Resonanz" (wie die Veränderung der Athemfrequenz, der Blutvertheilung, der Innervation auch willkürlicher Muskeln u. s. w.) nicht denkbar ist, wird Jeder zugeben müssen. Es ist nicht nöthig, diesen körperlichen Begleiterscheinungen eine symbolisch-imitirende Bedeutung zuzuschreiben. Je intensiver der ästhetische Genufs, desto ausgesprochener kann natürlich die Bewegungsempfindung werden. Nach den interessanten Untersuchungen von Ballet müssen wir aber an der Scheidung der Motorischen und Nichtmotorischen festhalten, und den letzteren die Fähigkeit des intensiven ästhetischen Geniefsens absprechen zu wollen, ist vorläufig nicht genügend begründet. — Der ästhetische Genufs entfernt sich natürlich um so mehr vom Spiele, je mehr dabei ethische und psychologische Fragen in den Vordergrund treten. Viel entfernter als das ästhetische Geniefsen steht die künstlerische Production vom Spiele. Nicht nur weil die künstlerische Thätigkeit die mühevolle Erwerbung technischer Fertigkeiten voraussetzt und sie auch gewöhnlich als Lebensberuf ausgeübt wird, sondern hauptsächlich, weil sie den realen Zweck: die Einwirkung auf andere vor Augen hat, „sei es nun dafs diese Einwirkung nur als Streben nach bewundernder Anerkennung und als Freude an der ausgeübten Macht, sei es, dafs sie als eine Uebertragung der eigenen Ueberzeugungen, Wünsche und Ideale gedacht wird". Die Anfänge der Kunst stehen im Gegensatze zu der voll entwickelten, in einer innigen Verwandtschaft zu den Spielen, bildet ja das spielende Experimentiren und Nachahmen ihre eigentliche Wurzel.

Erklärt die Einübungstheorie vor allem die Jugendspiele, so wirft sie auch auf die socialen Spiele der Erwachsenen ein helles Licht. Zwei sociale Triebe, das Annäherungs- und Mittheilungsbedürfnifs, bilden die Grundlage; das Spiel dient dazu, die ererbten Mechanismen dieser Triebe durch erworbene Anpassungen theils zu ersetzen, theils zu ergänzen. Die Freude an der freiwilligen Unterordnung, der socialen Sympathie, der Einflufs der socialen Nachahmung, die Selbstdarstellung werden anregend erörtert. Die grofse sociale Bedeutung für die Tradition der verschiedenen Kulturerrungenschaften wird besonders betont.

In der systematischen Besprechung behandelt Verf. in der ersten Gruppe die Spiele, bei denen solche Triebe inbetracht kommen, durch deren Einübung „das Individuum zunächst die Herrschaft über seinen eigenen psychophysischen Organismus gewinnt". In diese Gruppe gehören die Triebe, die die Bethätigung der sensorischen und motorischen Apparate, sowie der höheren geistigen Anlagen veranlassen. Die Triebe der zweiten Hauptgruppe regeln das Verhalten des Lebewesens zu anderen Lebewesen. Dazu rechnet Verf. den Kampftrieb, den sexuellen Trieb, den Nachahmungstrieb und die socialen Triebe. Diesen verschiedenen Trieben entsprechen verschiedene Arten der Spielthätigkeit, die ausführlich besprochen werden. Dann folgt die Theorie des Spiels. Eine pädagogische Betrachtung der Spiele bildet den Schlufs.

So viel über die Eintheilung des Werkes. — Die Fülle anregender Gedanken und Erörterungen, der interessanten Beispiele aus allen Gebieten des Seelenlebens, namentlich aus dem Seelenleben des Kindes, kann dieses Referat nur kurz andeuten. Jedem, der sich für psychologische, ästhetische und pädagogische Fragen interessirt, kann man dieses Buch auf das wärmste empfehlen.

P. R.

[1]) Als „Motorische" werden in der Psychologie solche bezeichnet, bei denen der Denkprocefs von einer mehr oder minder bewufsten Empfindung der Bewegungsinnervation der Lippen, Zunge, Kehlkopfsmuskeln u. s. w. begleitet wird. Die „Nichtmotorischen" denken in optischen oder akustischen Erinnerungsbildern.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 1. Juni las Herr Frobenius „über die Darstellung der endlichen Gruppen durch lineare Substitutionen II". Jedem der Charaktere einer endlichen Gruppe entspricht eine und nur eine primitive Darstellung der Gruppe durch lineare Substitutionen. Zur Berechnung ihrer Coëfficienten genügt die Kenntnifs einer einzigen Lösung eines bestimmten Systems linearer quadratischer Gleichungen. Aus den primitiven Darstellungen der Gruppe läfst sich jede ihrer Darstellungen zusammensetzen, und zwar nur auf eine Weise. — Herr v. Bezold überreichte die neuesten Veröffentlichungen des königl. Meteorologischen Instituts.

Bei Versuchen über die thermoelektrischen Eigenschaften von Krystallen, die Herr F. Louis Perrot an Wismuthkrystallen ausgeführt hat (vergl. Rdsch. 1899, XIV, 104), hatten sich eigenthümliche Verschiedenheiten der einzelnen Krystalle herausgestellt, die er nun weiter untersucht hat. Das Verhältnifs der thermoelektromotorischen Kräfte parallel und senkrecht zur krystallographischen Axe war in zwei Krystallen gröfser gefunden worden, als bei späteren Messungen. Er wiederholte diese Messungen, zog noch einen anderen Wismuthkrystall zur Vergleichung heran, setzte dieselben längeren Erwärmungen sowie wiederholten (10 bis 40 maligen) plötzlichen Abkühlungen aus und konnte dabei folgende Thatsachen feststellen: Die mehr oder weniger allmälige Erniedrigung des Verhältnisses der thermoelektrischen Axen ist weder eine systematische Erscheinung, die bedingt ist durch längeres Erwärmen oder durch successive Erwärmungen und Abkühlungen der Krystalle, noch rührt sie von einer sich stetig fortsetzenden Sackung her. Vielmehr handelt es sich hier um eine gelegentliche Erscheinung, die bei einigen Wismuthstücken stärker ausgeprägt ist, als bei anderen, deren Auftreten und Dauer nicht vorher zu bestimmen ist. Die Aenderung des Verhältnisses beweist, dafs die Wismuthkrystalle in keinem stabilen Zustande sich befinden; man mufs daher bei dem Studium des Phänomens die Messungen oft wiederholen, und nur wenn man keine Aenderungen constatirt, könnte man hieraus Schlüsse auf die Art der thermoelektrischen Erscheinungen in den Krystallen und auf ihre Gröfsenordnung ableiten. (Arch. scienc. phys. et nat. 1899, Ser. 4, T. VII, p. 149.)

Die Reihe der Calciumverbindungen, die mit Hülfe des elektrischen Ofens rein dargestellt und auf ihre Eigenschaften untersucht werden konnten, hat Herr Henri Moissan jüngst durch die Darstellung des krystallisirten Calciumphosphids vermehrt. Durch Erhitzen von reinem Tricalciumphosphat mit Kohle im Tiegel des elektrischen Ofens erhält man infolge der

Reduction des Phosphates unter bestimmten Versuchsbedingungen dunkelrothes, krystallinisches Phosphorcalcium von der Zusammensetzung P_2Ca_3. Unter den Reactionen dieser Verbindung wird als interessanteste hervorgehoben ihre leichte Zerlegbarkeit durch kaltes Wasser unter Bildung von Kalkhydrat und Phosphorwasserstoff; sie entspricht dem Verhalteu einer Reihe von binären Calciumverbindungen, die mit kaltem Wasser ein Oxydhydrat und eiue gasförmige Wasserstoffverbindung geben. So zerlegt sicb das Calciumhydrat mit kaltem Wasser unter Wasserstoffentwickelung, Calciumcarbid unter Eutwickelung vou Acetylen, Calciumnitrid entwickelt Ammouiak, Calciumphosphid gieht Phosphorwasserstoff, und endlich hat jüngst Herr Leheau für das krystallinische Arseu- und Antimoucalcium ein gleiches Verhalten gegen Wasser beobachtet unter Entwickelung der entsprechendeu Wasserstoffverbinduugeu. Diese Reaction scheint dauach eiue ganz allgemeine zu sein. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 787.)

Die belgische Akademie der Wissenschaften zu Brüssel bat für das Jahr 1900 folgende Preisaufgahen gestellt:

Sciences mathématiques et physiques 1. Faire l'exposé des recherches exécutées sur les phénoméues critiques en physique. Compléter nos connaissances snr cette questiou par des recherches nouvelles.

2. On demande des recherches nouvelles sur la viscosité des liquides.

3. Ou demaude de compléter, par des recherches uouvelles, l'étude des dérivés carbonés d'un élément dont les combinaisons sont encore peu connues.

4. Faire, a partir de leurs origines, l'historique des recherches sur la variations des latitudes, et discuter les interprétations qui ont été données de ce phénomène.

5. On demande une contribution à l'étude algébrique et géometrique des formes n = linéaires, n étaut plus grand que 3.

Sciences naturelles 1. Établir les limites de l'assise de Comblain-au-Pont et déterminer la place qu'elle doit occuper dans la classification. Est-elle devonienne ou carbonifère?

2. Faire l'exposé des recherches sur les modifications physiques produites dans les miueraux par la pression et compléter ces recherches par de nouvelles observations.

3. On demande des nouvelles recherches sur l'organisation et sur le developpement, d'un Platode, en vue de déterminer s'il existe ou uon des rapports phylogeniques entre les Platyhelmes et les Enterocoeliens.

4. Existe-t-il uu noyau chez les Schizophytes (Schizophycées et Schizomycètes)? Dans l'affirmative, quelle est sa structure et quel est son mode de divi sion?

5. Ou demande des recherches sur les plantes devoniennes de Belgique, au poiut de vue de la description, de la positiou stratigraphique et, si possible, des caractères anatomiques.

(Preis für jede Lösung eiue goldeue Medaille im Werthe von 600 Fr. — Termin vor dem 1. August 1900. Die Ahhandlungen müsseu französisch oder flämisch abgefafst sein und siud mit Motto und verschlossener Namensnennung an den ständigen Secretär der Akademie zu sendeu.)

Für das Jabr 1901 stellt die Akademie unter gleicheu Bedingungen mit dem Termin 1. August 1901 schon jetzt folgende Aufgabe:

Compléter par des recherches nouvelles nos connaissances concernant les combiuaisons formées par les corps balogèues entre eux (Fl, Cl, Br, J).

Die Royal Society in London hat zu auswärtigen Mitgliedern erwählt die Herren: Prof. Ludwig Boltzmann (Wien), Prof. Auton Dohru (Neapel), Prof. Emil Fischer (Berlin), Dr. Neumayer (Hamburg), Dr. Treub (Buitenzorg).

Ernannt: Dr. G. Davis zum aufserordentlichen Professor der augewandten Anatomie an der University of Pennsylvania. — Dr. C. E. Beecher, Professor der Geologie an der Yale Uuiversity, zum Curator der geologischen Sammlungen des Peabody-Museums anstelle des verstorbenen Marsh. — Dr. Ida Hyde zum aufserordentlichen Professor der Zoologie und Hamilton P. Cady zum aufserordentlichen Professor der Chemie an der Universität Kansas. — Privatdocent der Physiologie an der Universität Würzburg, Dr. Schenck, zum aufserordentlichen Professor. — Dr. Martin, Privatdocent der Anthropologie an der Universität Zürich, zum aufserordentlichen Professor. — Honorardocent der mathematischen Statistik, Dr. Blaschke, an der tecbnischen Hochschule in Wien, zum aufserordentlichen Professor. — Prof. Dr. Schleiermacher an der forstlichen Hochschule in Aschaffeuburg zum ordentlicben Professor.

Habilitirt: Dr. Kohn für Histologie an der deutscheu Universität in Prag.

Gestorben: am 7. Juui zu Wien der ordeutliche Professor der Chemie an der Universität, Dr. Hugo Weidel, 49 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Das Mineralreich von Privatdocent Dr. Georg Gürich (Neudamm, J. Neumaun). — Archives des sciences physiques et naturelles 1899, 2, 3 (Genève). — Systematische Anatomie der Dicotyledonen von Privatdoceut Dr. Hans Solereder, Lieff. 2, 3, 4 (Stuttgart 1898/99, Enke). — Die Salzlager im nordwestdeutschen Keuper von Otto Lang (S.-A.). — The international Conference on Terrestrial Maguetism and Atmospheric Electricity held at Bristol 1898 (S.-A.). — Is tbe principal source of the Secular Variation of the Earth's Maguetism withiu or without the Earth Crust? by L. A. Bauer (S.-A.). — The physical decomposition of the Earths permaneut maguetic Field No. 1. The assumed normal Magnetisation aud the characteristics of the resulting residual field by L. A. Bauer (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Zur geuauen Darstellung der ersten Beobachtungen des zweiten Tempelschen Kometen ist eine Correction der berechueten Zeit des Periheldurchgauges um — 50 Minuteu erforderlich. Nach der Schulhofschen Ephemeride verfolgt der Komet nachstehenden Weg (Mitternacht):

25. Juni	AR = 20h 8,3m	Decl. =	− 7° 23′	H = 4,6
3. Juli	20 18,7		− 10 1	5,6
11. „	20 28,7		− 13 27	6,5
19. „	20 38,4		− 17 32	7,2
27. „	20 47,9		− 21 56	7,4
4. Aug.	20 57,4		− 26 14	7,2
12. „	21 7,1		− 30 0	6,5

Schulhof hebt die starke Ortsäuderuug hervor, die der Komet iufolge der vou den Planctenstörungen bewirkten Veränderung der Perihelzeit um 30 Tage erfährt. Im Jahre 1904 wird diese Störuug den doppelten Betrag erreichen uud eiue sehr genaue Bestimmung der Masse des Jupiter, des die Störung hauptsächlich verursacheuden Planeten, erlaubeu.

Der Lauf des Kometen Swift 1899 gestaltet sich iu der nächsteu Zeit folgendermafsen:

20. Juni	AR = 14 h 44,6 m	Decl. =	+ 29° 41′	H = 0,3
28. „	14 26,1		+ 22 26	0,2
6. Juli	14 16,9		+ 17 16	0,1
14. „	14 12,7		+ 13 25	0,06
22. „	14 11,6		+ 10 24	0,04
30. „	14 12,3		+ 7 56	0,03

Von der Licksternwarte wird nun auch die glückliche Wiederauffiudung des Holmesschen Kometen durch C. D. Perrine gemeldet. Der Periheldurchgang findet nur 10 Stundeu früher statt als nach der Berechnung von Zwiers. Die Helligkeit ist noch sehr gering, doch wäre es möglich, dafs auch in dieser Erscheiuung gelegentlich eiue mehr oder weniger beträchtliche, abnorme Lichtzunahme eiutritt. Entsprechend der immer günstiger werdenden Stellung dürfte der Komet noch lauge zu beobachten seiu. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag vou Friedrich Vieweg uud Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 1. Juli 1899. Nr. 26.

Ueber die Protamine und ihre Beziehung zu den Eiweifskörpern.

Referat von Dr. H. Winternitz in Halle a. S.

Die gröfste Bedeutung unter den Nahrungsstoffen kommt ohne Zweifel den Eiweifskörpern zu; sie bieten nicht allein eine Quelle von Kraft, sondern auch Ersatz für verlorene Körperbestandtheile, sie bilden den Hauptbestandtheil aller thierischen und pflanzlichen Zellen und können auf die Dauer durch keinen anderen Nahrungsstoff ersetzt werden.

Eine genaue Kenntnifs der verschiedenen Eiweifsstoffe, die Erforschung ihrer Zusammensetzung und ihres Aufbaues bildet das Fundament der physiologischen Chemie. Die Hoffnung, dafs die Untersuchung krystallisirbarer Eiweifsverbinduugen uns diesem Ziele näher bringen werde, hat sich nur in sehr beschränktem Mafse erfüllt, wohl aber hat ihre Analyse gezeigt, dafs die verschiedenen Eiweifsstoffe ein sehr grofses Molecül besitzen und in ihrer quantitativen Zusammensetzung erheblich von einander abweichen.

Den weitesten Einblick in den chemischen Aufbau der Eiweifskörper hat uns das Studium ihrer hydrolytischen Zersetzungsproducte verschafft. Wir wissen, dafs durch hochgespannte Wasserdämpfe, durch anhaltendes Kochen mit Miueralsäuren oder Laugen, sowie durch Einwirkung von Fermenten eine Spaltung der Eiweifskörper unter Hydrolyse, d. h. unter Aufnahme der Elemente des Wassers stattfindet, wobei der Hauptsache nach nebeu Ammoniak und Schwefelwasserstoff eine Reihe von Amidosäuren, in erster Linie Leucin, Tyrosin und Asparaginsäure, gebildet werden.

Die Uebereinstimmung der Eiweifskörper in ihren Spaltnngsproducten spricht dafür, dafs die verschiedeneu Eiweifsstoffe zwar aus denselben Verbindungen hervorgehen, dafs aber der Zusammenschlufs dieser Atomcomplexe in sehr verschiedenen Mengenverhältnissen erfolgt. Leider sind wir über eine allgemeine Kenntnifs dieser Thatsache nicht hinausgekommen, da brauchbare Methoden zur Trennung und quantitativen Bestimmung der Amidosäuren fehlen.

Die Arbeiten der letzten Jahre haben nun die Existenz bisher unbekannter Eiweifsspaltungsproducte und zwar solcher von basischem Charakter festgestellt. Wir verdanken ihre Kenntnifs zunächst den Untersuchungeu Drechsels, welcher bei der Spaltung des Caseins durch Salzsäure das Lysin entdeckte, während S. Hediu aus den Zersetzungsproducten verschiedener Eiweifskörper Arginin darstellte, das schon früher von Schulze und Steiger in jungen Keimpflanzen aufgefunden worden war. Dem Lysin und Arginin schlofs sich als dritte wohlcharakterisirte, stickstoffhaltige Base das Histidin an, das von Kossel zuerst als Zersetzungsproduct der Protamine, von Hedin bei der Spaltung der Eiweifskörper erhalten wurde. Arginin, Lysin und Histidin besitzen wie das Leuciu sechs Atome Kohlenstoff, aber aufsteigeuden Stickstoffgehalt:

Leucin	$C_6H_{13}NO_2$
Lysin	$C_6H_{14}N_2O_2$
Histidin	$C_6H_9N_3O_2$
Arginin	$C_6H_{14}N_4O_2$

Man ist zunächst ziemlich achtlos an der Entdeckung der vorgenannten basischen Spaltungsproducte vorübergegangen und doch bedeutet sie zweifellos einen Wendepunkt in der physiologischen Chemie der Eiweifskörper. Es ist das Verdienst Albrecht Kossels, ihre Bedeutung erkannt und in zielbewufster Arbeit die Bausteine zu einem Fundamente gefügt zu haben, von dem aus die Erforschung der Eiweifskörper und ihrer Constitution in neue, gesicherte Bahnen gelenkt wurde; man kann schon jetzt sagen, dafs wir der Erreichung dieses Zieles um ein bedeutendes näher gerückt sind.

Herr Kossel knüpfte bei seinen Untersuchungen an das Protamin Mieschers an. Im Jahre 1874 hat Miescher das Protamin als eine starke Base beschrieben, welche er aus den Spermatozoen des Rheinlachses durch Extractiou mit verdünnter Salzsäure darstelleu konnte. Die Frage nach der chemischen Natur des Protamins war fast in Vergessenheit gerathen, als Herr Kossel vor einigen Jahren seine erfolgreichen Untersuchungen auf diesem Gebiete aufnahm. Zunächst wurde aus dem Stör-Sperma eine basische Substanz isolirt, welche chemisch und physiologisch in so naher Beziehung zum Protamin des Lachsspermas steht, dafs Herr Kossel für sie gleichfalls die Bezeichnung Protamin in Anspruch nehmen konnte; anstelle des schleppenden „Lachsprotamins“ und „Störprotamins“ schlägt er die Namen Salmin und Sturin vor. Weiterhin fand sich im Sperma des Herings ein Material, das ebenfalls ein Protamin liefert, das Clupein, welches sich als identisch mit dem Salmin

erwiesen hat und endlich wurde kürzlich aus dem Sperma der Makrele das Scomhrin dargestellt, das in seiner Zusammensetzung dem Salmin nahe steht.

Alle diese Protamine lassen sich nun hei einer durch Säure oder Trypsin hewirkten Spaltung fast ohne Rest in Hexonbasen zerlegen. Inbezug auf die Zahl der zu einer Protaminverhindung zusammentretenden Hexonbasen und ihr Mengenverhältnifs bestehen unter den Protaminen grofse Unterschiede. Soviel steht aber jedenfalls fest, dafs das Protamin des Störspermas, das Sturin, hei seiner Spaltung alle drei Hexoubasen: Arginin, Lysin und Histidin, liefert. Da sich nun andererseits hei tiefgehender Zersetzung aller Eiweifssuhstanzen glcichfalls die drei genannten basischen Körper bilden, so vertritt Herr Kossel die Ansicht, dafs dem Eiweifsmolecül ein Protaminkern vom Typus des Sturin zugrunde liegt; ja noch mehr, alles spricht dafür, dafs wir im Protamin den einfachsten Eiweifskörper vor uns hahen. Die Protamine gehen die für Eiweifssubstanzen charakteristische Biuretreaction, sie werden von Trypsin gespalten, wobei zunächst peptonartige Körper, die Protone, entstehen, die weiterhin unter dem Einflusse des Fermentes in Hexonbasen zerlegt werden, ganz ehenso wie die Eiweifssubstanzen bei der Trypsinverdauung. Auch gegeuüber verschiedenen Fällungsmitteln zeigen die Protamine ein den Eiweifskörpern ähnliches Verhalten.

Betrachtet man sonach das Protamin als den einfachsten Eiweifskörper und als Kern der complicirt zusammengesetzten Eiweifsmolecüle, dann ergehen sich fruchtbare Anschauungen über den Aufbau der Eiweifsstoffe und ihre Beziehung zu einander. Die verschiedenen Eiweifskörper entstehen, indem sich hald diese, hald jene Gruppe dem Kern anlagert; als Seitenketten kommen vorwiegend die Monoamidosäuren, wie Leucin, Glycocoll, Asparaginsäure u. a. inbetracht, dann die aromatische Tyrosingruppe; durch den Eintritt von Schwefel, Jod oder Eisen in einzelne Gruppen werden weitere Unterschiede gegehen.

Was nun das Mengenverhältnifs betrifft, in dem sich die Hexonhasen am Aufbau der Eiweifsmolecüle hetheiligen, so zeigen sich erhebliche Unterschiede, doch ist ihr Antheil gröfser, als hisher angenommen wurde. Im Casein und Eieralbumin beträgt die Stickstoffmenge von Arginin und Histidin zusammen 12 his 18 Proc. von der Gesammtmenge des Stickstoffs.

Die Kenntnifs der Hexonbasen und ihrer Bestimmungsmethoden hat auch noch weiterhin neue Aufschlüsse über den Ahhau der Eiweifskörper gebracht. Nach den Untersuchungeu Kutschers, die in jüngster Zeit aus der Schule Kossels hervorgegangen sind, kann es nicht mehr zweifelhaft sein, dafs das Antipepton Kühnes ein Gemenge ist, dessen wesentliche Bestandtheile von den Hexonhasen dargestellt werden; damit fällt auch die Fleischsäure Siegfrieds, welche als ein chemisches Individuum angesprochen und mit dem Antipepton Kühnes identificirt worden ist.

Von hervorragendem Interesse ist noch die Analogie, welche zwischen den Protaminen uud den höheren Kohlenhydraten, den Polysacchariden, hesteht. Ehenso wie sich Polysaccharide aus Hexonmolecülen zusammensetzen, so hauen sich die Protamine aus Hexongruppen auf, den stickstoffhaltigen Basen: Arginin, Lysiu und Histidin, die ehen im Hinhlick auf diese Analogie von Kossel als Hexonhasen hezeichnet worden sind. Entsprechend der Zerlegung, welche die Polysaccharide durch diastatische Fermente erfahren, erfolgt die Aufspaltung der Protamine durch das tryptische Ferment. In diesem analogen Verhalten der Eiweifskörper (Protamine) und der Kohlenhydrate kommt eine überraschende Uehereinstimmung in dem Bau stickstoffhaltiger und stickstofffreier organischer Bestandtheile der lehenden Zellen zum Ausdruck.

Wir hahen es versucht, die Hauptergebnisse der Protaminforschung in Kürze darzustellen; es sind hedeutsame Probleme, welche durch sie unserem Verständnisse näher gerückt werden.

Hermann Ebert: Die iu Entladungsröhren umgesetzten Werthe an elektrischer Wechselstromenergie. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXVII, S. 608.)

Der Begriff des „elektrischen Widerstandes", der die Leitungseigenschaften der Leiter erster und zweiter Klasse (Metalle und Elektrolyte) vollkommen bestimmt, reicht nicht hin, das Verhalten der verdünnten Gase als Elektricitätsleiter zu charakterisiren. Er scheint hier sogar gänzlich unhrauchhar zu sein, da für jede andere Stromstärke auch ein anderer Widerstand gefunden werden würde, und auch eine einfache Beziehung zur Form der leitenden Gassäule nicht festzustellen sein dürfte.

Um zwischen den complicirten Entladungserscheinungen und dem Strome, der sie erzeugt, zunächst irgend eine Beziehung zu findeu, hat man versucht, die Energie zu hestimmen, welche zur Erzeugung dieser Erscheinungen verhraucht wird. Dies ist auf zwei Weisen möglich: entweder dadurch, dafs man alle Euergie der Entladungserscheinungen in Wärme überführt und diese mifst, oder indem man durch Strom- und Spannungsmessungen an den Enden der Entladungsröhre feststellt, eine wie grofse Energie der Strom an die Röhre ahgehen mufs. Beide Wege sind von einer Reihe von Forschern eingeschlagen worden. Als Beispiel solcher Messungen sei auf die jüngst hier referirte Arbeit von Wiedemann und Schmidt hingewiesen (Rdsch. 1899, XIV, 2).

Herr Ehert beschreitet in der vorliegenden Arheit den letzteren Weg. Die hisherigen derartigen Messungen sind in der Allgemeinheit ihrer Bedeutung hauptsächlich durch eineu Umstand heeinträchtigt: Die Wandungen der Gefäfse, iu denen die Entladungen stattfinden, scheiuen auf die Verhältnisse in der Röhre dadurch einen bedeutenden Einfluls auszuühen, dafs diese Wandungen sich mit freier Elektricität laden. Dieser Einfluls läfst sich nun offenbar hedeutend

herabdrücken, wenn man zur Speisung der Röhre statt des gewöhulich benutzten Gleichstromes einen Wechselstrom benntzt, ähnlich wie mau auch bei der Widerstandsmessung flüssiger Leiter verfährt.

Herr Ebert hat zur Erzeugung eines Wechselstromes vou geeigneten Eigeuschaften (hohe Frequenz nnd hohe Spannung) einen Apparat verweudet, der seinerzeit auch hier beschrieben wurde (Rdsch. 1898, XIII, 655). Da dort auch das Princip der Mefsmethode soweit als thunlich aus einander gesetzt wurde, so kanu hier gleich mit der Wiedergabe der Resultate begonnen werden.

Der Gasinhalt der Geifslerscheu Röhren bestand aus Luft, Leuchtgas, Kohlensäure, Stickstoff, Wasserstoff oder Kohlenoxyd. Die zu den Versuchen verwandten Röhrenformen entsprachen zwei Extremen: es wurde ein einfaches cylindrisches Rohr gewählt und dann eins, dessen Elektroden durch einen ziemlich langen, capillaren Raum getrennt waren. In beiden Formen wurden hauptsächlich insofern Unterschiede beobachtet, als die einer Stromschwankung entsprechende Entladung durch das weite Rohr auf eiumal und coutinuirlich, durch das enge discoutinuirlich, in Form vou Partialentladungen ging. Dagegen war der Verlauf des Energieverbrauches bei abnehmendem Gasdrucke bei beiden Röhrenformen seinem Wesen nach derselbe.

Es erreichte nämlich mit abnehmendem Drucke in allen untersuchten Gaseu der Energieverbrauch bei einem bestimmten Drucke ein Minimum. Bei demselben Drucke erschien im Gange des Entladuugspotentials ein Miuimum, im Gauge der Stromstärke dagegen ein Maximum. Den betreffenden Druck, bei dem diese Erscheinuug stattfindet, nennt Verf. „Umkehrdruck“ (U). Der „Umkehrdruck“ ist in einem Gase erreicht zu einer Zeit, wo noch nicht in hohem Grade Kathodenstrahlen im Rohre erzeugt werden. Wird nun der Druck erniedrigt, so dafs die grüne Kathodenstrahlenphosphorescenz immer mehr zunimmt, so wächst der Energieconsum nur im Anfange; er gelangt dann auf ein Maximum, um dann kleinere und immer kleinere, schliefslich kaum noch mefsbare Werthe anzunehmen.

Der Umkehrdruck war übrigeus in dem Moment erreicht, wo die beiden Glimmlichter, die als Kathodeuerscheinungen an beiden Elektroden auftraten, sich zu berühreu schienen (bekanntlich dehnen sich diese Glimmlichter mit abnehmendem Gasdruck aus; wegen einiger anderen auffälligen Phänomene, die im Moment der Berührung beider Glimmlichter auftreten, siehe die beiden vorhergehenden Arbeiten Eberts: Rdsch. 1899, XIV, 137, 255). Der Umkehrdruck hängt also von den geometrischen Verhältnissen des Entladungsrohres ab (Abstand der Elektroden u. s. w.).

Aufser dem „Umkehrdrucke“ ist noch eine andere Gröfse in den Kreis der Betrachtung gezogen. Es ist dies der Druck, bei welchem, unter Einwirkung eines bestimmten Entladungspotentials, zuerst wirklich Entladung eintritt, oder auch das Potential, welches nöthig ist, um bei gegebenem Drucke die Entladung herbeizuführen. Hierdurch läfst sich, wie man sieht, eine Eigenschaft charakterisiren, die man als „dielektrische Festigkeit“ des betreffenden Gases bezeichnen kauu.

Es haben sich nun beim Vergleich des Verhaltens der einzelnen Gase in derselben Röhre unter verschiedenen Drucken bemerkenswerthe Gesetzmäfsigkeiten ergeben. Die kinetische Theorie der Gase, welche die Wärme- und Druckerscheinungen derselben aus der Bewegung der Gasmolecüle zu erklären nnternimmt, hat auf eine Constante geführt, welche für das Verhalten eines bestimmten Gases in vieler Hinsicht charakteristisch ist: die „mittlere freie Weglänge“ des betreffenden Gases, d. h. die Länge der Strecke, welche ein Molecül im Durchschnitt durchfliegen kann, ohne mit anderen in seiner Bewegung zusammenzutreffen. Herr Ebert findet nun, dafs der Umkehrdruck in verschiedenen Gasen mit der mittleren freien Weglänge aufs engste zusammenhängt; der Umkehrdruck (U) ist nämlich der freien Wegläuge (λ) des betreffenden Gases proportional, so dafs U/λ eine Constaute wird, die nur noch von den Dimensionen des Entladungsrohres, nicht von der Gasfüllung abhängt. Bei den verschiedenen Gasen zeigt U/λ Abweichungen von nur weuigeu Procent. Da der Umkehrdruck mit der Ausbreitung der Glimmlichter eng zusammenhängt, so stimmt diese Beobachtung mit einer früher von Herru Ebert angestellten überein, dafs auch die Ausbreitung der Glimmlichter zu der freien Weglänge in enger Beziehnng steht.

Ueber die dielektrische Festigkeit der Gase sind schon früher von Röntgen sehr genaue Versuche angestellt worden; er fand, dafs der Potentialwerth, der mindesteus nöthig ist, nm bei einem bestimmten Gasdrucke Entladung hervorzurufen, der mittleren freien Weglänge des betreffenden Gases umgekehrt proportional ist.

Die Wichtigkeit solcher Beziehungen von elektrischen Eigenschafteu der Gase zu mechanischen liegt auf der Hand. Herr Ebert sucht diese Beziehungen auch in ihrem Mechanismus verständlich zu machen. Seine Betrachtungen zeigen, wie man sich das Band denken könnte; jedoch wäre es wohl verfrüht, diese hier im einzelnen wiederzugebeu. — Vielleicht erwächst der in neuerer Zeit so hart angegriffenen kinetischen Gastheorie von dieser Seite her noch eine Stütze. O. B.

Otto Fischer: Der Gang des Menschen. II. Theil: Die Bewegung des Gesammtschwerpunktes und die äufseren Kräfte. (Abhandlungen der k. sächs. Gesellsch. der Wissenschaften. 1899, Bd. XXV, S. 1.)

In einer vor mehreren Jahren ausgeführten Reihe von Versuchen über den Gang der Menschen (vergl. Rdsch. 1895, X, 302) hatte Verf. gezeigt, dafs die von ihm eingeschlagene Methode der Untersuchung, die photographische Fixirung von Reihenbildern einzelner Punkte der Körperoberfläche während des Gehens, eine solche Genauigkeit gestattet, dafs die Coordi-

natenbestimmung eine ins einzelnste gehende Darstellung der von den verschiedenen Punkten des menschlichen Körpers beschriebenen Bahnen ermöglicht und viele beim Gehen wesentliche Fragen zu lösen gestattet. So konnten z. B. die Bahncurven einiger wichtiger Punkte, die Drehungen des Rumpfes in der Hüft-, Schulter- und Rumpflinie u. a. festgestellt werden. Bei dieser Untersuchung hatten sich zwar geringe Ungleichmäfsigkeiten im Verhalten der beiden Körperseiten ergeben, die sich jedoch hauptsächlich auf die Ausdehnung und nur in äufserst geringem Grade auf die Art der Bewegung bezogen, in letzterer Hinsicht bestand vielmehr so gut wie vollkommene Uebereinstimmung zwischen den beiden Seiten. Man darf daher den aus den Versuchen an einem einzelnen Individuum gewonnenen Resultaten über die Mechanik des Gehens und der Gehwerkzeuge, wenigstens in qualitativer Beziehung, allgemeine Gültigkeit zuerkennen. Die Ergebnisse des nun publicirten II. Theiles der Untersuchungen bestätigen dies durchweg.

Die selbständige Fortbewegung des menschlichen Körpers beim Gehen, Laufen, Springen oder irgend einer anderen Locomotionsart geschieht unter der Einwirkung theils innerer, theils äufserer Kräfte. Als innere Kräfte, welche im Körper selbst erzeugt werden, kommen vor allen Dingen Muskelkräfte und elastische Zug- und Druckspannungen von Sehnen, Bändern und Gelenkknorpeln in Frage. Als äufsere Kräfte wirken die Anziehungskraft der Erde, der Gegendruck des Bodens, die Reibung am Boden und der Widerstand der Luft. Würden gar keine äufseren Kräfte wirksam sein, so könnte der Mensch wohl durch die Contraction seiner Muskeln die Haltung ändern, es wäre ihm aber jeder Einfluss auf die Fortbewegung seines Körpers unmöglich gemacht. Befände er sich z. B. in Ruhe, etwa frei im Raume schwebend, so würde alle Muskelanstrengung seinen Gesammtschwerpunkt auch nicht um einen Millimeter im Raume verrücken können. Käme von den äufseren Kräften nur die Reibung in Wegfall, wie es beim Gange auf einer vollkommen glatten Fläche thatsächlich der Fall wäre, so würde eine selbständige Fortbewegung ebenfalls ausgeschlossen sein. Man wäre dann nur imstande, durch willkürliche Muskelcontraction den Gesammtschwerpunkt seines Körpers innerhalb gewisser Grenzen von der Oberfläche zu entfernen oder ihr zu nähern, und auf diese Weise die Bewegung zu modificiren, welche dem Körper etwa durch äufsere Einwirkungen, die man nicht in der Gewalt hat, aufgezwungen ist.

Steht z. B. ein Mensch auf einer vollkommen ebenen und horizontalen, reibungslosen Bodenfläche still, was nur möglich ist, wenn seine Schwerlinie die Unterstützungsfläche trifft, so übt er mit seinen Füfsen normal gegen den Boden einen Druck aus, dessen Gesammtgröfse gleich dem Gewicht seines Körpers ist. Die Bodenfläche wird nun ihrerseits rückwärts, also vertical nach oben, gegen die Füfse drücken, und zwar wird wegen der Gleichheit von Action und Reaction dieser Gegendruck genau gleich sein dem Gewicht des Körpers. Der Gesammtschwerpunkt ist zwei gleichen, aber entgegengesetzten Kräften ausgesetzt, und sie können ihm keine Bewegung ertheilen. Mittels der Muskeln kann man den Druck auf den Boden verändern, durch Streckung in den Knie- und Hüftgelenken kann man ihn oft vergröfsern, durch Beugung verringern, unter Umständen sogar aufheben. Bleibt dabei der Druck gegen den Boden normal, so wird auch der Schwerpunkt, der nun nicht mehr gleichen, entgegengesetzten Kräften unterliegt, nur in einer Verticalen eine Bewegung ausführen können, in dem einen Falle nach oben, in dem anderen nach unten.

Wenn der Druck gegen den Boden nicht normal, sondern schräg stattfindet, so kann man ihn in eine verticale und eine horizontale Componente zerlegt denken, von denen nur erstere als Druck wirkt und Gegendruck von gleicher Gröfse veranlafst, während die zweite die Füfse auf der Bodenfläche fortschieben wird, so lange keine Reibung vorhanden ist. Der Schwerpunkt kann hierdurch nicht aus seiner Normalen herausgebracht werden; wohl aber kann er leicht aus der Unterstützungsfläche heraustreten; dann ändern sich die Verhältnisse, der Schwerpunkt fällt normal nach unten, bis wieder andere Theile eine geeignete Unterstützung bieten. Ist die Bodenfläche eben, aber nicht horizontal, so ist der Druck gegen den Boden kleiner als das Gewicht des Körpers, weil nur die normale Componente der Schwerkraft als Druck wirkt; die zweite in die Bodenfläche fallende Componente wird bei Abwesenheit jeder Reibung den ganzen Körper die schiefe Ebene hinabtreiben. An dieser Bewegung des Schwerpunktes können die Muskeln nichts ändern; aber sie können die Entfernung des Schwerpunktes von der Bodenfläche verändern.

Hieraus ist zu ersehen, dafs ohne Reibung willkürliche Fortbewegung des menschlichen Körpers nicht möglich ist. Wie bereits erwähnt, kann man durch Muskelcontraction nicht allein die Gröfse des Druckes auf die Bodenfläche, sondern auch dessen Richtung willkürlich verändern. Würden wir bei allen Gliederbewegungen immer nur einen Druck auf den Boden ausüben können, der gegen diesen normal ist, so würde alle Reibung am Boden für die Locomotion nichts nützen. Wenn aber der Druck schräg gegen den Boden gerichtet ist und somit eine Componente parallel der Bodenfläche existirt, so wird ihr bei genügender Rauhigkeit des Bodens durch die Reibung das Gleichgewicht gehalten. Der Effect der Reibung ist dann genau der gleiche, wie der des Gegendruckes in normaler Richtung; sie wirkt wie eine äufsere Kraft, welche entgegengesetzt gleich der parallelen Druckcomponente ist, und soll kurz als „Reibungskraft“ bezeichnet werden. Durch sie erhält der Schwerpunkt des Körpers einen Bewegungstrieb in der Richtung der Reibungskraft. Durch geeignete Contraction der Muskeln kann somit der Schwerpunkt des Körpers durch Vermittelung der Reibung parallel der Bodenfläche fortbewegt werden.

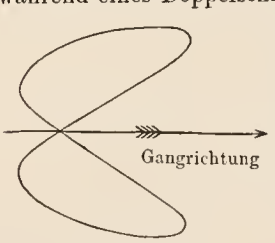
Was endlich den Luftwiderstand anlangt, so wirkt er beim Gange in geschlossenem Raume der Fortbewegung entgegen, und zwar um so mehr, je gröfser die Bewegung ist. Da aber beim Gehen nur in der Richtung des Fortschreitens namhafte Geschwindigkeiten auftreten, so kann man die Wirkung des Luftwiderstandes als die einer äufseren Kraft auffassen, deren Richtung der Bodenfläche parallel läuft und der Gangrichtung entgegengesetzt ist.

So theilen sich denn die äufseren Kräfte in bestimmter Weise in die Rolle, den Schwerpunkt des menschlichen Körpers fortzubewegen. Setzt man eine horizontale Bodenfläche voraus, so wird jede Beschleunigung oder Verzögerung der Bewegung des Schwerpunktes in verticaler Richtung dem Zusammenwirken von Schwere und normalem Gegendrucke des Bodens, in horizontaler Richtung dagegen dem Zusammenwirken von Reibungskraft und Luftwiderstand zuzuschreiben sein. Dadurch, dafs wir Gegendruck des Bodens und Reibungskraft innerhalb bestimmter Grenzen vermittels unserer Muskeln variiren können, sind wir imstande, unserem Körper sowohl die Richtung, als auch die Geschwindigkeit des Ganges willkürlich aufzuzwingen.

In der vorliegenden Abhandlung hat Verf. die Bewegung des Schwerpunktes im Raume und die dabei thätigen, äufseren Kräfte zu bestimmen gesucht. Im ersten Abschnitte sind die verschiedenen Methoden auseinandergesetzt, nach denen man die Schwerpunktsbahn bestimmen kann. Es lassen sich hierbei zwei principiell verschiedene Wege einschlagen, indem man entweder von den Einzelschwerpunkten der Glieder ausgeht, oder den Gesammtschwerpunkt mit Hülfe der Hauptpunkte der einzelnen Abschnitte des menschlichen Körpers ermittelt. Beide Wege sind ausführlich dargelegt worden. In einem zweiten Abschnitte ist dann die Berechnung der Coordinaten des Gesammtschwerpunktes für alle 31 Bewegungsphasen (vergl. Rdsch. 1895, X, 302) eines jeden der drei Versuche durchgeführt worden. Ein dritter Abschnitt handelt sodann von der Ableitung der Geschwindigkeiten und Beschleunigungen des Gesammtschwerpunktes. Im vierten und letzten Abschnitte sind endlich die Componenten der äufseren Kräfte berechnet worden, welche während des Gehens auf den menschlichen Körper einwirken. — Da ein Eingehen auf die einzelnen Abschnitte und ihre Ergebnisse zu weit führen würde, möge hier nur der Rückblick eine Stelle finden, mit welchem der Verf. seine umfangreiche Abhandlung beschliefst:

In dem vorliegenden II. Theile der Untersuchung über den Gang des Menschen ist das für die Mechanik des Gehens wichtige Problem der Bewegung des Gesammtschwerpunktes des menschlichen Körpers behandelt worden. Es ist nicht nur die doppelt gekrümmte Bahn festgestellt worden, welche der Schwerpunkt während eines Doppelschrittes im Raume beschreibt, sondern es finden sich auch die Geschwindigkeiten und Beschleunigungen abgeleitet, welche derselbe an den verschiedenen Stellen seiner Bahn besitzt. Dabei wurde sowohl für die Ableitung der Resultate als auch im Interesse der anschaulicheren Darstellung derselben die Bewegung des Schwerpunktes in drei Componenten zerlegt, deren Richtungen senkrecht auf einander stehen. Die eine Bewegungscomponente besitzt die Gangrichtung, die zweite die zur Gangebene senkrechte Richtung (Seitenrichtung) und die dritte die verticale Richtung.

Unter den drei Bewegungscomponenten nimmt die erste eine besondere Stellung ein. Während der Schwerpunkt, und ebenso jeder andere Punkt des Körpers, in der Seitenrichtung und in der verticalen Richtung beim Gehen periodische Bewegungen ausführt, deren Schwingungsdauer in dem einen Falle gleich der doppelten, im anderen gleich der einfachen Schrittdauer ist, schreitet er in der Gangrichtung immer weiter fort. Er legt dabei während eines Schrittes einen Weg zurück, welcher gleich der Schrittlänge ist. Diese Bewegung in der Gangrichtung ist nun aber keine gleichförmige; die Geschwindigkeit schwankt periodisch in ihrer Gröfse zwischen zwei Gröfsen hin und her. Versteht man unter mittlerer Geschwindigkeit des Ganges diejenige, bei welcher während der Dauer eines Schrittes in gleichförmiger Bewegung gerade die Schrittlänge zurückgelegt würde, so ist die thatsächlich vorhandene Geschwindigkeit des Gesammtschwerpunktes des menschlichen Körpers in der Gangrichtung zumtheil gröfser, zumtheil aber auch kleiner als die mittlere Ganggeschwindigkeit. Denkt man sich einen Raum, welcher in der Richtung des Ganges mit der mittleren Ganggeschwindigkeit gleichmäfsig selbst mit fortschreitet, und bezieht die Bewegung des Gesammtschwerpunktes auf diesen Raum, so führt der Schwerpunkt in dem bewegten Raume auch in der Gangrichtung eine periodische Bewegung aus. Da die Bewegungscomponenten der beiden anderen Richtungen für den bewegten Raum dieselben sind wie für den ruhenden, beschreibt der Gesammtschwerpunkt relativ zu dem mit der mittleren Ganggeschwindigkeit fortschreitenden Raume eine geschlossene, doppelt gekrümmte Raumcurve, welche er während eines Doppelschrittes gerade einmal durchläuft. [Nebenstehende Figur, welche die Projection dieser Curve auf die Horizontalebene wiedergiebt, mag zur Veranschaulichung dienen.] Könnte man die Bewegung des menschlichen Gesammtschwerpunktes beim Gehen direct wahrnehmen, so würde ein neben dem gehenden Menschen etwa in einem Wagen mit der mittleren Ganggeschwindigkeit gleichmäfsig fortbewegter Beobachter den Schwerpunkt die geschlossene Raumcurve beschreiben sehen.



Projection der Schwingungsbahn auf die Horizontalebene.

Mit Hülfe der doppelt gekrümmten Bahncurve für die relative Bewegung des Schwerpunktes kann man sich nun leicht auch eine klare Anschauung von der

absolnten Bewegung desselben im ruhenden Ranme bilden. Man braucht sich zu diesem Zwecke nur vorzustellen, dafs der Gesammtschwerpnnkt mit der ihm zukommenden, variablen Geschwindigkeit die geschlossene Raumcnrve dnrchläuft, während gleichzeitig die letztere mit der mittlereu Ganggeschwindigkeit in der Gangrichtnng gleichmäfsig fortbewegt wird.

Die Componenten der Geschwindigkeit, mit welcher der Schwerpunkt in einer relativen Bewegung die geschlossene Bahn durchlänft, sind für die Seitenrichtnng nnd die verticale Richtung die gleichen wie bei der absoluten Bewegnng im ruhenden Raume. Die Geschwindigkeitscomponente in der Gangrichtnng ist indefs in jedem Momente für den ruhenden Raum nm die constante mittlere Geschwindigkeit gröfser als für den bewegten. Die Compouenten der Beschleunigung siud dagegen für die geschlossene Raumbahn der relativen Bewegung sämmtlich genau dieselben wie für die wirkliche Bahn des Gesammtschwerpnnktes im rnhenden Raume. Es empfiehlt sich daher, anstelle der absoluten Bewegnng des Schwerpunktes die relative der eingehenden Untersnchnng zu unterwerfen, da hierbei die Excnrsion nach allen drei Dimensionen gering ist. Dieser Weg ist in der vorliegenden Arbeit eingeschlagen worden.

Eine genane und eingehende Kenntnifs der Bewegung des Schwerpunktes eines Körpers ist nun für die Erforschung des ganzen Bewegungsvorganges von grofser Wichtigkeit. Sie läfst nämlich nnter anderem einen Schlnfs auf die Richtnng und Intensität der äufseren Kräfte zu, welche beim Gehen thätig sind. Nach einem bekannten Satze der Dynamik bewegt sich der Schwerpnnkt eines Körpers oder eines Systems von Körpern, auf welche beliebige innere und änfsere Kräfte einwirken, stets so, als ob alle Massen in ihm vereinigt wären und alle änfseren Kräfte direct an ihm selbst angriffen. Die inneren Kräfte üben keinen Einflnfs auf die Bewegung des Schwerpnnktes ans, weil sie immer paarweise einander entgegengesetzt gleich sind.

Als äufsere Kräfte wirken beim Gehen die Schwere, der normale Gegendruck des Fnfsbodens, die Reibung am Boden und der Lnftwiderstand. Diese Kräfte theilen sich in bestimmter Weise in die Rolle, den Gesammtschwerpunkt des menschlichen Körpers fortznbewegen. Für die Bewegnng in der Gangrichtung kommen in Betracht die in diese Richtuug fallende Componente der Reibung, welche überhaupt als Gegeukraft gegen die Bewegung des Fufses in horizontaler Richtung, und der Luftwiderstand, welcher als Gegenkraft gegen die Bewegung des ganzen Körpers aufgefafst werdeu kann. Die Reibung ist, so lange sie den Fufs am Ausgleiten hindert, gleich der Horizontalcomponente der Kraft, mit welcher der Fufs gegen den Boden drückt; der Luftwiderstand ist dagegen abhäugig von der Geschwindigkeit der Fortbewegung. Die Bewegnng des Gesammtschwerpnnktes in der Seitenrichtung wird fast ausschliefslich dnrch die in diese Richtung fallende Reibungscomponente hervorgebracht; denn da es in seitlicher Richtung nicht zu grofsen Geschwindigkeiten kommt, so spielt der im wesentlichen vou der Geschwindigkeit abhängige Luftwiderstand hier nur eine sehr geringe Rolle. Die verticale Bewegung des Gesammtschwerpunktes endlich ist ein Resnltat des Zusammenwirkens von Schwere einerseits und normalem Gegendrncke des Fufsbodens andererseits.

Von diesen äufseren Kräften köunen wir willkürlich mittels unserer Muskeln den normalen Gegendruck des Fufsbodens und die Reibungskraft innerhalb gewisser Grenzen variiren; denn beide hängen ab von dem durch nnsere Beine auf den Boden ausgeübten Druck. Dadurch sind wir überhaupt erst in den Stand gesetzt, zu gehen und nnserem Körper sowohl die Richtnng als anch die Geschwindigkeit des Ganges anfzuzwingen.

Mit Hülfe der Beschleunigungen, welche der Gesammtschwerpunkt in jedem Moment nach den drei Richtnngen erfährt, kann man die Gröfsen des normalen Gegendruckes des Bodens und der Componenten der Reibungskraft berechnen, soferu man den, zunächst zwar nicht genau bekannten, aber beim Gange im geschlossenen Ranme im Verhältnifs zu den übrigen äufseren Kräften jedenfalls nicht sehr beträchtlichen Luftwiderstand vernachlässigt. Dies ist in der Arbeit ausgeführt worden.

Endlich wird die Kenntnifs von Gegendruck und Reibungskraft weiterhin den Ansgangspunkt für die Beurtheiluug der Thätigkeit der hanptsächlich beim Gehen in Betracht kommenden Muskelgruppen bilden können. Allerdings wird man sich zu diesem Zwecke erst noch mit Hülfe der räumlichen Coordinaten der Gelenkmittelpnnkte eine eingehende Kenntnifs von den während eines Doppelschrittes stattfindenden Gelenkbewegnngen verschaffen müsseu. Dies soll den Gegenstand eines späteren Theiles der Untersuchnng des menschlichen Ganges bilden.

A. Stanley Williams: Periodische Aenderungen der Farben der beiden Aequatorialstreifen Jupiters. (Monthly Notices of the Royal Astron. Society. 1899, Vol. LIX, p. 376.)

Die schönen nnd oft sehr ausgesprocheuen Farben der Jupiterstreifen sind schon lange den Beobachtern aufgefalleu. Als Verf. 1879 deu Planeten beobachtete, war er überrascht von den Farben der Streifen, von denen der nördliche lebhaft roth war, während der südliche blau erschien. Zwei Jahre später waren beide Streifen röthlich gefärbt, während 1884 die Farben von 1879 umgekehrt waren, indem der südliche Aequatorialstreifen nun lebhaft roth uud der nördliche bläulich war. Diese Aenderungen waren so auffallend, dafs sie Veranlassung wurden, eine fast vollständige Reihe von Beobachtungeu der Farben dieser beiden Streifen bis zur Gegenwart zu sammeln, wobei von 1892 an eine bestimmte von 1 bis 10 reichende Scala zur Bezeichnung des Grades der Rothfärbung benutzt worden ist. Die früheren Beschreibungen der Farben wnrden dann möglichst gleichmäfsig auf die Scalenwerthe reducirt, und die so reducirten Beobachtungen zeigten ausgesprochene Maxima und Minima der Rothfärbung, die durch etwa 12 jährige Intervalle getrennt uud so angeordnet sind, dafs die Maxima des südlichen Aequatorialstreifens zeitlich zusammenfallen mit

den Minima des nördlichen Aequatorialstreifens und umgekehrt.

Diese Resultate wareu so entschieden und schienen so bemerkenswerth, dafs Verf. auch alle ihm zugänglichen gleichzeitigen fremden Aufzeichnungen in derselben Weise behandelt hat, d. h. er verwandelte die Beschreibungeu der Farben in Ausdrücke seiuer Scala und bemühte sich, möglichst von Zweideutigkeiten frei zu bleiben und keine Vergleiche mit den reducirten eigeneu Beobachtungeu zu machen. Nachdem die Beobachtungen nach 1878 in dieser Weise reducirt waren, wurden auch ältere Beobachtungen vorgenommen, aber die Daten waren nicht zahlreich genug, um ein weiteres Zurückzugehen als auf 1867 zu gestatten, bis zu welchem Jahre die Reihe als ziemlich vollständig betrachtet werden kann; aufserdem giebt es noch eine merkwürdige Beobachtungsreihe von Gruithuisen aus den Jahreu 1836 bis 1846, welche zusammen mit den späteren in einer Tabelle und graphisch in Curven für den nördlichen und südlichen Streifen wiedergegeben sind. Dieses Diagramm zeigt nun deutlich die sehr überraschenden Schwankungeu iu der Rothfärbung der beiden Streifen; die Maxima uud Minima treten mit gröfster Entschiedenheit hervor, ohwohl in Wirklichkeit die Amplitude der Schwankung viel gröfser war, als sie in der Curve ausgedrückt ist, da besonders in den Minima die Angahen vieler Beohachter, dafs die Farbe blau gewesen, in der Curve der Rothfärbung nicht zum Ausdruck kommen.

Das bereits erwähnte Zusammenfallen des Maximums der Rothfärbung des einen Streifens mit dem Minimum des anderen ist so exact, dafs es zum Zwecke der Berechnung der Periode des Schwankens ausreicht, die Aenderungen nur eines Streifens zu heachten. Im ganzen sind acht Maxima und acht Minima beohachtet worden nnd zwar: 1836, 36; 1843, 50; 1867, 70; 1873, 22; 1879, 72; 1884, 03; 1891, 72 und 1897, 25. Aus den vier Minima des nördlichen Streifens erhält man als mittlere Periode der Schwankung 12,14 Jahre und aus deu vier Maxima 13,03 Jahre; das Mittel dieser heiden Gröfsen ist 12,08 Jahre. Da nun die Länge des siderischen Umlaufs von Jupiter 11,86 Jahre beträgt, ist die Uehereinstimmung mit der Farhenperiode so nahe, dafs es wahrscheiulich oder mindestens möglich ist, dafs im grofsen heide sich genau entsprechen. Wenn dies wirklich der Fall ist, dann würde die Aenderung der Farhen eine jahreszeitliche Erscheinung sein und der Einflufs der Sonne auf die Veränderungen, die wir auf der Oherfläche Jupiters beobachten, gröfser sein, als allgemein angenommen worden, trotz der grofsen Entfernung des Planeten von der Sonne und der geringen Neigung seiner Aequatorialebeue zur Bahuehene.

Die Beziehungen der hier erörterten Färbuugen zu den anderen Färbuugen Jupiters bedürfen noch der näheren Untersuchung. Aus den Zahlenergehnissen der Untersuchung sei noch angeführt, dafs die Zeiten der Maxima und Minima leicht gefunden werden aus der Formel: südliches Minimum und nördliches Maximum $= 1867,65 + 12{,}08$; südliches Maximum und nördliches Minimum $1872,71 + 12{,}08$; und dafs die Zeit vom nördlichen Maximum zum Minimum etwas kürzer ist, wie die vom Minimum zum Maximum. Gegenwärtig befinden sich die Streifen im Zwischenstadium; heide siud von mäfsig tiefrother Farbe und fast gleich roth. Das nächste Maximum und Minimum tritt 1903 ein und zwar wird, nach Verf., der nördliche Aequatorialstreifen lebhaft roth, der südliche farblos oder hläulich gefärht sein.

Ladislaus Satke: Fünfjährige Beohachtungen der Temperatur der Schneedecke in Tarnopol. (Meteorologische Zeitschrift. 1899, Bd. XVI, S. 97.)

Seit dem Winter 1893/94 hat Herr Satke Beohachtungen über die Temperatur der Schneedecke in Tarnopol ausgeführt, deren ersten Ergehnisse nach dem ersten und zweiten Winter bereits früher mitgetheilt worden sind (vgl. Rdsch. 1895, X, 97). Da gegenwärtig eine fünfjährige Reihe von Beobachtungen vorliegt, die in den letzten Jahren durch die Aufnahme stündlicher Beohachtungen und durch thermographische Aufzeichnung der Lufttemperatur erweitert worden, und die wahrscheinlich vorläufig abgeschlosseu hleiben werdeu, soll auch hier auf diese Frage kurz zurückgekommeu werden.

Die Dauer uud die Tiefe der Schneedecke war in den fünf Jahreu sehr verschieden: Im Jahre 1893/94 hatte man vier Perioden mit im ganzen 66 Tagen, gröfste Tiefe 10 cm; der Winter 1894/95 hatte eine ununterbrochene Reihe vou 127 Tagen Schnee, die gröfste Tiefe war 64 cm; das Jahr 1895/96 hatte sieben Perioden mit zusammen 99 Tagen, die gröfste Tiefe betrug 18 cm; im Jahre 1896/97 hatte mau sieben Perioden mit 82 Tagen, gröfste Dicke 25 cm; der letzte Winter 1897/98 hatte zehn Perioden mit 97 Tagen und einer gröfsten Dicke von 20 cm. Die Beobachtuugen, welche an der Oberfläche und in verschiedenen Tiefen der Schneedecke, theils zu verschiedenen Terminen, theils stündlich ausgeführt wurden, erreichten für die Temperatur der Oberfläche in den einzelnen Jahren die Zahlen: 168, 445, 1083, 1491, 332. Von den Resultaten dieser fünfjährigen Beohachtungen seien hier die nachstehenden vermerkt:

Die Schneeoberfläche war im Jahre 1893/94 am kältesten und im Jahre 1894/95 am wärmsten. Sie war im allgemeinen um $^2/_3{}^0$ kälter als die Luft und diese Diffcreuz unterlag sehr geringen Scbwankuugen in den eiuzelnen Wintern; sie ist also für die betreffende Gegeud charakteristisch; nur 1895/96 war die Schneedecke wärmer als die Luft; die gröfsten Differenzen entfalleu auf den Jauuar, sowie auf die Mittag- und Abendbeohachtung (2 h und 9 h p). Aus den stündlichen Beobachtungen in den Jahren 1895/97 ersieht man, dafs die Scbneedecke, wie die Luft, die niedrigste Temperatur morgens vor Sonnenaufgang, die höchste eine Stuude früher als die Luft hat; dafs mit dem Steigen der Sonue die Schneedecke sich rascher erwärmt als die Luft, so dafs sie zwischen 10 h und 11 h wärmer ist als die Luft; nachmittags aher erkaltet der Schnee so rasch, dafs die gröfsten Differenzen sich zwischen 4 h und 7 h p zeigen.

Die Temperatur in 5 cm Tiefe ist in den vier ersten Jahren 16, 313, 700 und 950 mal heobachtet worden. Sie erwies sich von der Temperatur der Schneeoberfläche ahhängig; sie verläuft derselhen parallel, ist aber im Mittel 2° höher und ihre Curve erscheiut flacher als die der Oherfläche; die Maxima und Minima treten an der Oberfläche wenigstens um eine Stuude früher auf als in dieser Tiefe und die Maxima der Differenzen fallen auf die Mittagszeit, die Minima auf die Morgenstunden. Alle diese Erscheinungen erklären sicb durch das schlechte Wärmeleitungsvermögen des Schnees.

Iu der Tiefe von 10 cm war die Temperatur in den drei Beobachtungsjahren (1894/95, 1895/96 und 1897/98 mit bezw. 307, 456 und 47 Beobachtungen) fast um 2,5° höher als au der Oherfläche, und die Temperatur war um so höher, je tiefer die Schneedecke war. Aus deu 1895/96 ausgeführten, stündlichen Beobachtungen ersieht man, dafs die Temperaturcurve in 10 cm Tiefe noch flacher ist als die in 5 cm, deun der Unterschied zwischen Maximum und Minimum beträgt in 10 cm 1,3°, in 5 cm 1,9° und auf der Oberfläche 3,1°. Das laugsame Eindringen der Temperatur zeigt sich auch darin, dafs die Maxima in 10 cm Tiefe erst ein his drei Stunden später erscheiuen als auf der Oberfläche.

Die schlechte Wärmeleituug der Schueedecke zeigt sich noch deutlicber in gröfserer Tiefe, über welche nur Beobachtungen im Jahre 1894/95 gemacht sind. Der Einflufs der Bewölkung und derjenige der Windrichtung, die hereits in den ersten Beobachtungsjahren sich herausgestellt hatten, sind in der fünfjährigen Reihe uoch entschiedener festgestellt worden; es zeigte sich übrigens auch ein Einflufs der Wolkenformen und Wolkenhöhe auf die Temperatur der Schueedecke, wegeu welcher, wie betreffs des anderen Details, auf das Original verwiesen sei.

F. Kurlbaum: Aenderung der Emission und Absorption von Platinschwarz und Russ mit zunehmender Schichtdicke. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXVII, S. 846.)

Alle Strahluugsmessungen beruhen auf den absorbirenden Eigenschaften der dünnen, die Messinstrumente bedeckenden Schichten, welche daher möglichst schwarz sein, d. h. alle Strahlen absorbiren sollen; für relative Messungen würde es schon genügen, wenn sie alle Wellenlängen gleichmäfsig absorbirten. Eine solche Schicht giebt es jedoch nicht und es ist daher wichtig, ihre selectiven Eigenschaften zu kennen. Feststellen läfst sich das Absorptionsvermögen sehr einfach, wenn man das Emissionsvermögen mit dem des idealen schwarzen Körpers vergleicht. Die Kirchhoffsche Formel $E/A = e$ (vgl. Rdsch. 1896, XI, 65) giebt dann sofort das Absorptionsvermögen für die bestimmte Temperatur. Da die früheren Beobaehter stets nur die maximale Emission gemessen und nur allgemein constatirt haben, dafs die Emission zunächst mit der Schichtdicke zunimmt, um nach Ueberschreiten einer gewissen Grenze wieder abzunehmen, hat Verf. sich die Aufgabe gestellt, die Abhängigkeit der Absorption von der Schichtdicke direct zu bestimmen.

Die Untersuchungsmethode besteht darin, die Emission der verschieden dicken Schichten mit der Emissiou des schwarzen Körpers bei möglichst derselben Temperatur (ungefähr 100°) zu vergleichen. Als Mafs für die Dicke der Schicht wurde die Masse pro cm² gewählt. Der zur Vergleichung benutzte, schwarze Körper bestaud aus einem inuen geschwärzten Messingblech-Cylinder mit einer kleineu Oeffnung zum Austreten der Strahlen; er befand sich in einem rechteckigen Messingkasten und konnte daselbst von Wasserdampf umspült werden. An den Kasten konnten auch Platinbleche angeschraubt werden, welche Träger der zu untersuchenden Schichten waren und eine frei strahleude Kreisfläche von doppelt so grofsem Durchmesser wie die Oeffuung hatten. Ein passendes Diaphragma liefs nur entweder die Strahlen aus dem Inneren des schwarzen Körpers, oder bei einer Horizontalverschiebung des Kastens die der zu untersuchenden Schicht zum Bolometer gelangen.

Zunächst wurden Messungen mit elektrolytisch hergestelltem Platinschwarz ausgeführt, dessen Strahlung von der Schichtdicke 0 bis zu der von 318,5 mg/dm² in einer Tabelle und durch eiue Curve dargestellt wird. Sodann wurde die Emission von Rufs iu Schichten von 2,2 mg/dm² bis 112,8 mg/dm² gemessen uud gleichfalls in einer Tabelle und Curve verzeichnet, wobei Verf. bemerkt, dafs die Werthe auf dem ersteu Anstieg sehr ungenau sind, weil der Rufs in sehr dünner Schicht sich nicht gleichmäfsig herstellen läfst, da er auf blanker Fläche zunächst nur vereinzelt haftet und die weitere Rufszufuhr sich mit Vorliebe an berufsten Stellen uiederschlägt. Die Rufscurve zeigt ein Maximum (bei etwa 26,7 mg/dm² Dicke), in dessen Nähe die Curve gleichmäfsig verläuft, während sie bei weiterer Verdickung der Schicht wieder fällt. Den gleichmäfsigen Verlauf der Rufscurve hat Herr Kurlbaum nicht erhalten, wenn er nach dem Vorschlage von Crova und Compan (Rdsch. 1898, XIII, 298) den Rufs vorher iu Alkohol gebadet hatte.

Nachstehende Zahlenwerthe, welche den beiden Tabellen entnommen sind, geben eine Vorstellung von dem Einflufs der Schichtdicke auf die Strahluug der beiden Stoffe, uud läfst ihre Verschiedenheit deutlich erkennen:

Platinschwarz

Dicke	0	3,7	15,0	22,4	28,6	41,2	82,7	107,2	189,7	318,5
Strahlung	6,4	7,8	12,9	23,4	46,5	72,9	93,5	94,6	96,8	96,7

Rufs

Dicke . .	2,2	2,5	7,9	9,7	17,3	24,2	26,7	30,0	33,9	52,7	112,8
Strahlung	83,0	40,7	64,0	77,6	89,8	93,1	94,9	94,2	94,0	93,1	88,2

Hieraus ersieht man, dafs der Anstieg der Curven für Platinschwarz und für Rufs ein sehr verschiedener ist. Für Rufs entspricht die Curve einer einfachen Formel, da bei Vernachlässigung des Reflexionsvermögens die Summe der austretenden Strahlen gleich der Strahlung des schwarzen Körpers wird; hingegen entspricht der schwache Anstieg der Curve für Platinschwarz durchaus nicht dieser Formel. Der Grund hierfür läfst sich in verschiedener Weise angeben, doch kann man eine Entscheidung nur durch eiue gröfsere Reihe von Untersuchungen an verschiedenen Metallen in Mohrform treffen. Für die praktische Verwendung bei Untersuchungen glaubt der Verf. das Platinschwarz wegen seines bessereu Absorptions- und Wärmeleitungsvermögens, wie wegen der leichteren Herstellung gleichmäfsiger Schichten dem Rufs vorziehen zu dürfen.

L. H. Siertsema: Messungen der Drehung der Polarisationsebene in Sauerstoff und anderen Gaseu in verschiedenen Theilen des sichtbaren Spectrums und Bestimmung der Constante der magnetischen Drehung des Wassers für die Natriumlinie *D*. (Archives Néerlandaises des sciences natur. 1899, Ser. 2, T. II, p. 291 und Communications from the physical Laboratory at the Univ. of Leiden, Suppl. 1.)

Nachdem Faraday (1845) die magnetische Drehung der Polarisationsebene entdeckt, wurden seine Versuche von vielen Physikern wiederholt und die Gesetze der Erscheinung sorgfältig ermittelt. Die Rotation wurde in allen durchsichtigen, festen und flüssigen Körpern beobachtet, aber viele Jahre vergingen, bevor man sie in den Gasen fand. Erst 1878 haben Kundt und Röntgen sie im Schwefelkohlenstoff-Dampf beobachtet uud daran anschliessend in anderen Gasen. Ungefähr in dieselbe Zeit fallen H. Becquerels Untersuchungen über die magnetische Rotation in den Gasen, die unter Atmosphärendruck nur sehr schwache Drehungen ergeben hatten, während Kundt und Röntgen unter Anwendung hoher Drucke viel beträchtlichere Rotationen beobachtet hatten. Die Dispersion der magnetischen Rotation hatte jedoch nur Becquerel bestimmt und dabei das für Glas, Wasser und andere Körper bekannte Gesetz gefunden, nach welchem die Dispersion sich umgekehrt verhält wie das Quadrat der Welleulänge. Nur der Sauerstoff schien eine Ausnahme von dieser Regel zu bildeu, indem die Rotation für die rothen Strahlen etwas gröfser war als für die grünen; freilich sind die Drehungen beim Sauerstoff viel zu klein, als dafs diese Thatsache als gesichert betrachtet werdeu könnte.

Wenn aber der Sauerstoff ein besouderes Verhalten zeigt, so steht dies sicherlich in Beziehung zu seinen magnetischen Eigenschaften. Bereits Becquerel hatte bemerkt, dafs die Stoffe mit besonderen magnetischen Eigenschaften beträchtliche Abweichungen von dem obigen Gesetze der Proportionalität zwischen Dispersion der magnetischen Drehung und dem Werthe $1/\lambda^2$ zeigen. Eine Zusammenstellung der Drehungen einiger Stoffe (Schwefelkohlenstoff und die magnetischen Metalle) für verschiedene Wellenlängen im Verhältnifs zur Drehung für die *D*-Linie und ihre Magnetisirungscoëfficienten zeigt, dafs die Reiheufolge der Stoffe für beide Eigenschaften dieselbe ist. Nimmt man zum Vergleiche den specifischen Molecularmagnetismus, so findet man das gleiche Ergebnifs, und man kann nun den Sauerstoff mit einreihen, der seine Stellung zwischen CS_2 und den magnetischen Metallen erhält. Eine eingehende Untersuchung der magnetischen Rotatiousdipersion des Sauerstoffs erschieu daher von allgemeinerem Interesse.

Die benutzte Methode war im wesentlichen die von Kundt und Röntgeu, nur war sie erweitert durch die Verwendung der Spectralanalyse des Lichtes. Das Gas wurde unter starkem Druck in eine Röhre gebracht, die sich iu der Axe zweier langer Drahtspiralen befand; an den Enden der Röhre befanden sich die beiden gekreuzten Nicols. Ein paralleles Lichtbündel fiel auf den ersten

Nicol, durchsetzte geradlinig polarisirt die Röhre und traf den zweiten Nicol, der es vollständig auslöschte. Wenn aber die Röhre ein comprimirtes Gas enthielt und ein Strom durch die Spule geschickt wurde, so war die Polarisationsebene gedreht und Licht ging durch den zweiten Nicol, den man um einen bestimmten Winkel drehen mufste, wenn man wieder Auslöschung erhalten wollte. Vollständige Auslöschung kann man aber nur mit monochromatischem Licht erhalten, weil die Rotation von Farbe zu Farbe sich ändert und jedesmal nur eine Sorte Licht ausgelöscht wird. Läfst man daher das heraustretende Licht auf ein Prisma fallen, so sieht man ein Spectrum mit einem dunkeln Streifen, der sich während der Drehung des Polarisators verschiebt.

Verf. beschreibt eingehend den benutzten Apparat, sowie die Messungen der Rotationen, der Stromintensitäten und der Wellenlängen, schildert sodann die Versuche, am ausführlichsten die mit Sauerstoff, mit einer Reihe von Gasen, schliefslich die Messungen über die magnetische Rotation des Wassers und kommt nach einer Discussion der Genauigkeit seiner Messungen zur Darstellung der Ergebnisse.

Durch die Messungen sind die Constanten der magnetischen Rotation des Sauerstoffs, des Stickstoffs, der Luft und anderer Gemische der beiden ersten Gase, des Wasserstoffs, der Kohlensäure und des Stickoxyduls für verschiedene Farben des sichtbaren Spectrums bestimmt worden, und die des Wassers für die D-Linie. Diese Constanten können mit hinreichend grofser Annäherung durch zwei Interpolationsformeln dargestellt werden, von denen die erste für den Sauerstoff, die zweite für alle übrigen Gase eine genügende Uebereinstimmung zeigt. Aus den Tabellen ersieht man, dafs die Rotation bei allen Gasen positiv ist, d. h. in der Richtung des magnetisirenden Stromes stattfindet, und dafs sich aus ihnen die Dispersion der Drehungen leicht berechnen und graphisch darstellen läfst, wenn man die Drehungen der verschiedenen Wellenlängen mit denen des Natriumlichtes vergleicht. Man erkennt dann, dafs die Dispersionscurven der Gase, die keinen Sauerstoff enthalten, sich fast vollständig decken, während die des Sauerstoffs und seiner Mischungen sich beträchtlich von den anderen entfernen; sie dürfen daher als anomal betrachtet werden. Gleichwohl ist das Resultat von H. Becquerel, dafs die Rotation des Sauerstoffs für alle Farben fast dieselbe und sogar für roth etwas grösser ist als für grün, nicht bestätigt worden.

Die innige Beziehung zwischen der Dispersion der magnetischen Drehung mit den Magnetisirungsconstanten, die bereits Becquerel bemerkt hatte, ist bestätigt worden; bemerkenswerth ist ferner die Bestätigung des Mischungsgesetzes für die Gemische von Sauerstoff und Stickstoff, wie die Uebereinstimmung des Werthes der magnetischen Drehung des Wassers mit den früheren Bestimmungen. Zwischen den Zahlenwerthen des Verf. und denen von Kundt und Röntgen ist die Uebereinstimmung eine gute, wenn man für die von Letzteren nicht gemessenen Wellenlängen $\lambda = 0{,}589$ annimmt; mit den Zahlenwerthen von Becquerel hingegen ist die Uebereinstimmung eine sehr mangelhafte, was daher rührt, dafs Becquerel bei atmosphärischem Druck gemessen hat. Dies läfst schliefsen, dafs die Rotation nicht proportional ist der Dichte. Wenn ferner das Gesetz, nach welchem die Rotation von der Dichte abhängt, mit der Wellenlänge variirt, so wäre die Nichtübereinstimmung zwischen der von Becquerel und der vom Verf. gefundenen Rotationsdispersion erklärt.

R. Kolkwitz: Ueber den Einfluſs des Lichtes auf die Athmung der niederen Pilze. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. 1898, Bd. XXXIII, S. 128.)

Während frühere Autoren bei ihren Untersuchungen sich des directen oder diffusen Sonnenlichtes bedient hatten, verwendete Verf. elektrisches Bogenlicht, lediglich aus Gründen der Bequemlichkeit. Das Licht wurde durch Anbringen eines parabolischen Metallspiegels soweit concentrirt, dafs es der Stärke des Sonnenlichtes gleichzukommen schien. Bei Construction des complicirten, auf einer Tafel abgebildeten Athmungsapparates wurde darauf Acht gegeben, dafs die Temperatur bis auf ein minimales Schwanken constant blieb. Das wurde durch einen elektrischen Regulator und ein Rührwerk erreicht. Die Kulturgefäfse waren so construirt, dafs die ganze Fläche gleichmäfsig vom Lichte getroffen wurde. Die ausgeathmete Kohlensäure wurde in Barytlauge aufgefangen, die mittels Oxalsäure auf $^1/_{50}$ mg genau titrirt wurde. Die CO_2-freie, den Apparat passirende Luft wurde nicht durchgesogen, sondern aus Stahlcylindern mit comprimirter Luft durchgepreſst. Der Druck wurde durch geeignete Vorrichtungen nach Wunsch reducirt, und auf diese Weise ein constanter Gasstrom erzielt. Als Versuchsobjecte dienten Reinkulturen der Schimmelpilze Aspergillus niger, Penicillium, Mucor und die Bacterien Micrococcus prodigiosus und Proteus vulgaris.

Es ergab sich, dafs das Licht niemals eine verzögernde Wirkung ausübt, sondern stets eine anfänglich schwach steigernde, gleichgültig, in welchem Entwickelungszustande sich die Pilze befanden, ob sie nur Mycel oder auch Sporen gebildet hatten. Die Beweglichkeit von Proteus vulgaris wird durch die starke Belichtung nicht beeinträchtigt. Gelbes Licht wirkt ebenso wie weifses. Die Athmungsthätigkeit des Schimmelpilzes Aspergillus niger ist so intensiv, dafs sie, auf gleiches Körpergewicht berechnet, diejenige der beweglichen Singvögel sogar noch übertrifft.

Verf. beabsichtigte nicht, etwas zur Lösung der Pringsheimschen Lichtschirmtheorie bei der Assimilation grüner Gewächse beizutragen. Bekanntlich hatte Pringsheim auf Grund älterer Arbeiten die Annahme gemacht, dafs die Athmung durch Belichtung erheblich angeregt würde und dafs der grüne Chloropbyllschirm dazu nöthig sei, den Verbrennungsact zu dämpfen. Verf. hat zwar eine Steigerung der Athmung bei Belichtung festgestellt, aber dieselbe trat nur anfänglich, z. B. in der ersten halben Stunde, ein und war sehr gering. Grüne Objecte wurden vom Verf. zu den Versuchen nicht verwendet.

Zum Schlufs sei noch erwähnt, dafs vermehrter Sauerstoffgehalt auch die Athmungsthätigkeit wesentlich steigerte, ebenso wie reichlicher zugeführte Nahrung.

Die Messungen der Kohlensäureproduction wurden zumtheil alle zehn Minuten vorgenommen, so dafs der Verlauf der Athmungscurven sehr genau festgesetzt werden konnte. R. K.

Émile Mer: Neue Untersuchungen über ein Mittel, die Hölzer vor der Wurmstichigkeit zu bewahren. (Annales agronomiques. 1899, T. XXV, p. 16.)

Die Löcher, die man an wurmstichigem Holze wahrnimmt, sind die Oeffnungen sehr enger Gänge, die von verschiedenen kleinen Insecten-Gattungen (Bohrkäfer) angehörigen Larven gegraben werden. Die Thiere scheinen die geschützten und schon ausgetrockneten Hölzer vorzuziehen. Besonders Gegenstände, die lange unbenutzt dastehen, sind dem „Wurmfrafs“ ausgesetzt. Sehr häufig wird der Splint der Eiche davon angegriffen, und dies ist der Grund, weshalb er zu vielen Arbeiten unbrauchbar ist. Das Kernholz der Eiche bleibt dagegen immer frei von den Insecten.

Herr Mer hatte schon vor fünf Jahren gezeigt, dafs die Anwesenheit von Stärke im Holz die einzige Ursache ist, weshalb es von den Larven befallen wird. Er hatte nämlich gefunden, dafs das aus dem kranken Holze stammende „Wurmmehl“ vollständig frei ist von Stärke, während das Holz, welches die Wände der Gänge bildet, voll davon ist. Er legte darauf Eichenstümpfe, deren Splint der Stärke gänzlich beraubt war, mit Stümpfen,

deren Splint viel davon enthielt, zu einem Haufen zusammen. Es wurde Sorge getragen, sie nicht von der Stelle zu rücken, und nach Verlauf von drei Jahren stellte Verf. fest, dafs bei den stärkehaltigen Eichenstümpfen der Splint ganz in Pulver verwandelt war, während das der anderen völlig unberührt geblieben war. Weitere, in verschiedener Weise variirte Versuche bestätigten dieses Ergebnifs.

Wenu also das Kernholz von den Insecten verschont bleibt, so berubt dies darauf, dafs es keine Stärke mehr führt. Ihr geben die Larven nach, indem sie das Holz durchbobren, und sie baben dafür eine so feine Witterung, dafs sie selbst die geringsten Spuren davon entdecken. Verf. sab bei seinen Versuchen zuweilen Hölzer, die er völlig frei von Stärke glaubte, an einigen umgrenzten Stellen angegriffen, und er fand dann immer, dafs an solchen Stellen etwas Stärke zurückgeblieben war.

Um nun den Splint der Eiche stärkefrei und somit gegen die Käferlarven widerstandsfähig zu machen, kann man, wie Verf. gezeigt hatte, die Stämme ringeln, d. h. in gewisser Höbe die Rinde ringförmig entfernen, auf eine Breite, die geuügt, um zu verhindern, dafs sicb die Wundränder vereinigen. Während sich die Stärke dann in dem Stammtheile oberhalb des Ringes anhäuft, nimmt sie unterhalb desselben mehr und mehr ab, bis sie nacb 15 Monaten etwa (die Ringelung mufs im Frühjahr geschehen) völlig verschwunden ist. Scbneller (bis zum Herbst) erfolgt die Entstärkung, wenn man den Stamm bis zu 6 bis 10 m Höbe vollständig entrindet.

In dem vorliegeuden Aufsatz zeigt nun Verf., dafs das Verfahren der völligen Entrindung verschiedene Uebelstände hat und daher nicbt zur Anwendung empfohlen werden kann. Er führt sodann aus, dafs bei Benutzung des Ringelungsverfahrens die sonst langwierige Entstärkung beschleunigt werden kann, wenn man zwei Ringe aubringt, den einen am Fufse des Stammes, den andereu unter oder unmittelbar über den alsdann abzuschneidenden ersten Zweigen. Die Ringelung mufs Anfang Mai erfolgen, wo uoch das winterliche Stärkeminimum im Baume herrscht, kann aber aucb (bei gröfserem Bestande) während des ganzen Monats fortgesetzt werden, da die neugebildete Stärke in den jungen Zweigen sogleich für die Entwickelung der Sprossen aufgebraucht wird. Bei diesem Verfahren ist die Stärke schon im September vollständig aus dem Stamme verschwunden.

Auch wenn nur ciu einziger Ring am Fufse des Stammes angebracht wird, entstärkt sich, aber völlig erst im zweiten Jabre (zuweilen im Frühling oder Sommer, meistens erst im Herbst), das Holz, da der Baumgipfel abstirbt. Der Dickenzuwacbs wird dabei zwar nicbt oder nur wenig beeinträchtigt, während er bei der völligen Eutrindung natürlich ganz unterbleibt; aber wenn man nur ein wenig den richtigen Zeitpunkt verpafst, wo der Baum gefällt werden mufs, so wird der Bast von Insectenlarven und Pilzen befallen, die sicb im Holze verbreiten. Deshalb ist dieses Verfabren bei grofsen Beständen, die nicht im einzelnen überwacht werden können, zu verwerfen.

Bei der doppelten Ringelung erfolgt die vollständige Auflösung der Stärke noch vor dem Absterben des Gipfels — und besonders vor dem Tode des Stammes. Der Baum kann also geschlagen werden, wenn der Bast noch am Leben ist. Dies mufs immer angestrebt werden, denn der Tod des Bastes zieht auch alsbald den des von ihm bedeckten Holzes nach sich, und das Holz, das steheud abstirbt, büfst stets an seiner Güte ein infolge der Oxydation seines Gerbstoffes. Aufserdem bietet die doppelte Ringelung den Vortheil, dafs sich in dem Splintholz des Gipfels und der grofsen Aeste reichliche Mengen von Gerbstoff anhäufen, der praktiscbe Verwendung findet.

Das gleiche Verfahreu kann man auch bei der Rotb- und bei der Weifsbuche anwenden. Die Tanne, die Fichte, Pappel, Linde u. a. dagegen braucht man, um das Holz vor Wurmfrafs zu schützen, nur im Winter zu fällen, da sie zu dieser Jahreszeit keine Stärke mehr enthalten. F. M.

Literarisches.

A. Kirchhoff: Pflanzen- und Thierverbreitung. (Hann, Hocbstetter, Pokorny, Allgemeine Erdkunde. 5. Aufl., bearbeitet von J. Hann, E. Brückner u. A. Kircbhoff. 3. Abth.) 327 S. m. 157 Abbildgn. u. 3 Karten. gr. 8. (Prag, Wien u. Leipzig 1899, Tempsky.)

Das Buch, welches einen selbständigen Theil des genannteu, gröfseren geographischen Werkes bildet, bezweckt eine Uebersicht über die Thier- und Pflanzeuwelt der Erde zu geben, soweit sie für das Studium der physischen Geographie von Wichtigkeit ist. Es kam dementsprecbend nicht auf eine eingebende Discussion der thier- und pflanzengeographiscben Regionen und Subregionen, ebensowenig auf eine vollständige Aufzählung der für die einzelnen Gebiete charakteristischeu Thier- und Pflanzenformen an, sondern vielmehr darauf, den Leser mit den leitenden Gesicbtspunkten der Thier- und Pflanzengeographie bekannt zu machen und die hervorstechenden Charakterzüge der gröfscren Faunen- und Florengebiete in grofsen Zügen darzustellen. Diese Aufgabe ist dem Verf. in durchaus befriedigeuder Weise gelungen. Das Buch liest sich von Anfang bis zu Ende gut, die Darstellung ist klar und die lebendige Scbilderung der Tbier- und Pflanzenwelt der verschiedenen Erdgebiete wird durcb eine grofse Zahl trefflicher Abbildungen aufs wirksamste unterstützt.

In dem ersten, die allgemeinen Beziehuugen zwischen der Erde und den Organismen behaudelnden Theile erörtert Verf. zunächst die Vermehrungs- und Ausbreitungsfähigkeit der organischen Wesen, bespricht dann die durch Boden, Klima, Nahrung sowie durch die Concurrenz der Organismen gegebenen Lebensbedingungen, legt darauf in Kürze das Wesen der Descendenzlehre und ihre Bedeutung für das Verständnifs der Vertheilung der Organismen auf der Erde dar, und wendet sich dann zu einer Uebersicht über die allgemeinen Grundzüge der Tbier- und Pflanzenverbreitung. Am Beispiel der Rotbbucbe, der Weinrebe, des Bibers werden die Bediugungen erläutert, welcbe die Verbreitungsgebiete einzelner Arten bestimmen; als Beispiele für die Verbreitungsverhältnisse ganzer Gattungen dienen die Gattungen Asplenium, Cytisus, Felis und Cervus, von ganzen Ordnungen werden die Palmen und Papageien etwas näher besprochen. Weitere Abscbnitte handelu von den Grenzen des organiscben Lebens, von dem Wertb der Statistik für die Kenntnifs des Floren- und Fauuencharakters, von der Physiognomik der Pflanzen und Thiere, von den durch Klima, Meereshöhe und Tiefe hervorgerufenen Zonen, von den Vegetationsformen, der künstlichen Verbreitung und den pflanzen- und thiergeographischen Reichen.

Von den beiden folgenden, ungefähr gleich umfangreichen Abschnitten behandelt der zweite die Florareiche, der dritte die Faunareicbe. In beiden ist die Eintheilung ungefähr dieselbe. Statt der sonst meist üblichen Eintheilung der Erdoberfläche in wenige gröfsere Regionen, die dann wieder in Unterabtheilungen zerfallen, hat Verf. die directe Eintheilung in eine gröfsere Zahl einzelner Reiche vorgezogen. Dafs dabei in dem botaniscben Theile fast ausschliefslich die Gefäfspflanzen, im zoologischen vorwiegend die Wirbelthiere, mit nur kurzen Hinweisen auf Insecten und Mollusken, berücksichtigt wurden, ist in der Aufgabe des Buches und in der Unvollständigkeit unserer derzeitigen Kenntnisse begründet. Aufser einer Anzahl von Abbildungen einzelner Thiere und Pflanzen, deren Kenntnifs bei dem nicht speciell zoologisch oder botanisch vorgebildeten Leser

nicht vorausgesetzt werden konnte, sind dem Buche eine grofse Zahl ausgezeicbneter Vegetationsbilder der verschiedensten Gebiete, gröfstentheils nach Photographien oder Originalzeichnungen, beigegeben. Für den thiergeographiscben Abschnitt wurden von Morin eine Anzahl charakteristischer Faunenhilder unter Benutzung der bekannten Wallaceschen Gruppenbilder neu gezeichnet. Dagegen sind mit Rücksicht auf den Preis die Farbendrucktafeln, welche der früheren Auflage des Buches beigegeben waren, diesmal fortgeblieben.

Es kann bei einem Bucbe, welcbes ein so ungemein umfangreiches Gebiet behandelt, wie das vorliegeude, dem Verf. billigerweise kein Vorwurf daraus gemacht werden, wenn bier und da einige veraltete oder ungenauere Angaben stehen geblieben sind; so z. B. die angeblicbe Umwandlung der Magenwand von Larus tridactylus infolge abgeänderter Ernährung (S. 39), ferner die scbon vor längerer Zeit durcb Herm. Müller widerlegte Angabe Darwins, dafs Trifolium repens nur von Hummeln bestäubt werde (S. 52). Das frühere Vorkommen des hraunen Bärs in Nordafrika (S. 240) ist neuerdings bezweifelt worden; die Länge von Pytbon (S. 254) ist zu grofs angegeben, übrigens könnte die Fassung des betreffenden Satzes die Vorstellung erwecken, dafs die Pythonen Giftschlangen seien. All dies sind selbstverständlich verhältnifsmäfsig unwesentlicbe Punkte für den Zweck, den das Buch verfolgt. Der Satz, dafs: „auf dem amerikanischen Festlande die Operculata [Deckelschnecken] nabezu so zahlreich auftreten, wie die Inoperculata, in Westindien dagegen jene ganz zurücktreten“ (S. 287), ist umzukehren, da gerade der relativ grofse Reichtbum an Deckelschnecken einen hervorragenden Charakterzug der westindischen Fauna hildet. R. v. Hanstein.

G. Merrill: A Treatise on rocks, rock-weathering and soils. 8°. 411 S. mit zablreichen Textfig. (New York u. London 1897, Macmillan & Co.)

Der Verf., Professor am National-Museum in Wasbington, giebt als Unterhau einen Ahrifs der Gesteinskunde, welcbe die kleinere Hälfte des Buches einnimmt. Auf diesem baut sich dann das eigentlicbe Thema der Arbeit auf, welches die Verwitterung der Gesteine und die Entstchung des Bodens behandelt. An einer ganzen Anzahl von Einzelfällen zeigt er den Gang, welcben die Verwitterung bei den verschiedenen Arten der Gesteine nimmt. Wesentlicb führt er bierhei, durch gute pbotographische Bilder unterstützt, amerikanische Gesteine in Beispielen vor Augen; doch beeinträchtigt das den Werth des Buches nicbt, da ja die Verwitterungserscheinungen wie auch die Gesteine büben wie drüben dieselben sind. Branco.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 8. Juni überreichte Herr Planck den vierten Band der Mécanique cbimique von Prof. P. Duhem in Bordeaux. — Der Vorsitzende legte vor: Leopold Kroneckers Werke; herausgegeben auf Veranlassung der Königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften von K. Hensel. Band 3, Halbband 1, Leipzig; und F. K. Ginzel, Specieller Kanon der Sonnen- und Mondfinsternisse für das Ländergehiet der klassischen Alterthumswissenschaften und den Zeitraum von 900 v. Chr. bis 600 n. Chr., bearbeitet auf Kosten und berausgegehen mit Unterstützung der Königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften mit 3 Karten im Texte und 15 colorirten Karten. Berlin. — Die pbysikalisch-matbematiscbe Klasse hat dem Arzt Dr. Alfred Denker in Hagen i. W. zur Herausgabe eines Werkes über die Anatomie des Gehörorgans der Säugethiere 800 Mark bewilligt.

Den Maximalgebalt der Meeresluft an Chlorverbindungen zu kennen, ist nicbt ohne allgemeineres Interesse. Herr Armand Gautier bat bierüber eine Messung auszuführen Gelegenheit gehabt, indem er vom 22. bis 25. October 1898 Tag und Nacht auf dem ganz im Ocean liegenden Leuchttburme von Rocbedouvres bei Westnordwestwind und schönem Wetter Luft langsam durcb ein langes Filter aus Glaswolle aspiriren liefs. Das Filter war vorher sorgfältig gewaschen und getrocknet und bielt alle in der Luft suspendirten, festen Tbeilcben zurück; es strichen durcb die Glaswolle 341 Liter Luft hei 15° C. und uuter Drucken, die zwischen 760 und 767 mm schwankten. Das Filter wurde dann im Laboratorium mit etwas warmem Wasser ausgewaschen und die Chlorüre mit einer Silberlösung titrirt. Man fand im ganzen 0,00462 Chlor, entsprechend 0,0076 g Seesalz, wonach sicb 0,022 Chlornatrium im Kuhikmeter Luft ergiebt. In Berücksichtigung der obwaltenden Umstände und namentlich da der Ort der Luftentnahme 50 bis 60 km von der Küste entfernt ist, glaubt Herr Gautier die von ibm gefundene, kleine Menge von 0,022 mg im Liter Luft für den Maximalgehalt der Seeluft an Seesalz balten zu dürfen. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 715.)

Ueber die Resorption der Fette im Thierkörper ist noch immer nicht definitiv entschieden, ob dieselben nach Verseifung mit Hülfe der alkalischen Verdauungssäfte als Lösung, oder nacb feiner Emulgirung in Form von feinen, corpusculären Tröpfchen aufgenommen werden. Einen kleinen Beitrag zur Klärung dieser wichtigen Frage hat Herr Wilbelm Connstein durch nacbstehenden Fütterungsversuch geliefert. An einen Hund, welcber mit möglichst fettarmer Nahrung genährt wurde und dessen tägliche Ausscheidung an ätherlöslichen Bestandtheilen sorgfältig controlirt wurde, verfütterte er 20 g Lanolin, das nahezu ein unverseifhares Fett ist, aber mit Wasser und wässerigen Lösungen aufserordeutlicb feine Emulsionen bildet, und untersuchte, wie sich dabei die Ausscheidung der ätberlöslicben Kotbbestandtheile änderte. Der Versucb ergab, dafs der Hund von den verfütterten 20 g Lanolin mehr als 19,5 g unverdaut abgeschieden, und da dieses Fett bereits hei 40° bis 42° schmilzt, scbliefst Verf., wenn ein so leicbt emulgirhares, aher nur scbwer spaltbares Fett im Darm eines Thieres so gut wie gar nicht resorbirt wird, dann wird bei der Resorption der Fette vorwiegend ihre Spaltbarkeit und nur in zweiter Reihe die Emulgirbarkeit inbetracht kommen. (Arch. f. Anat. u. Pbysiol., Pbysiol. Abtb. 1899, S. 30.)

Die Scbweizerische Naturforschende Gesellscbaft wird ihre diesjährige Versammlung in Neucbâtel vom 31. Juli bis 2. August abhalten. In den allgemeinen Sitzungen werden die Herren Prof. de Triholet, Prof. Roux, Dr. C. E. Guillaume, Dr. L. Wehrli, Prof. Schröter, Dr. Morin und Prof. R. de Girard Vorträge halten.

Die Berliner Akademie der Wissenscbaften hat ihr correspondirendes Mitglied Sir George Gahriel Stokes (Cambridge) zum auswärtigen Mitgliede ernannt.

Die Wiener Akademie der Wissenschaften erwählte zu wirklichen Mitgliedern die correspondireuden Mitglieder Prof. Dr. Stolz (Innshruck), Prof. Dr. Rabl und Dr. Goldschmiedt (Prag); — zu correspondirenden Mitgliedern die Herren Proff. Penck (Wien), Hoernes und v. Graff (Graz), Schwendener (Berlin).

Die Royal Institution of Great Britain hat hei ihrer Centennarfeier aufser den bereits (S. 296) genannten deutschen Gelebrten zu Ehrenmitgliedern ernannt die Herren Proff. Arrhenius (Stockholm), C. Barus (Brown University), H. Becquerel (Paris), G. L. Ciamician (Bologna), N. Egeroff (Petersburg), A. P. N. Franchimont (Leiden), A. E. Gautier (Paris), W. Körner (Mailand), S. P. Langley (Washington), G. van der Mensbrugghe (Gent), A. A. Michelson (Chicago), H. Moissan (Paris), R. Nasini (Padua), E. Solvay (Brüssel), R. H. Thurston (Cornell), E. Villari (Neapel), J. L. G. Vielle (Paris), Dr. E. Ador (Genf), Dr. L. Bleekrode (Haag), Prof. J. S. Ames (John Hopkins University), Prof. G. F. Barker (Philadelphia), Präsident W. L. Wilson (Wasbington).

Die Londoner Mathematische Gesellschaft hat die sechste De Morgan-Medaille dem Prof. W. Burnside zuerkannt.

Ernannt: Prof. Dr. Schäfer vom Universitätscollege in London zum Professor der Physiologie in Edinburg; — die Privatdocenten der Chemie, Dr. Wegscheider und Dr. Natterer, zu aufserordentlichen Professoren an der Universität Wien; — Privatdocent der Mathematik Dr. Weiler zum aufserordentlichen Professor an der Universität Zürich.

Gestorben: am 28. Mai Mifs Elizaheth M. Bardwell, Professor der Astronomie am Mount Holyoke College, 67 Jahre alt; — am 19. Juni der Professor der Physik an der Universität München, Dr. E. v. Lommel, Mitglied der Akademie der Wissenschaften, 62 Jahre alt.

Correspondenz.

Beobachtung an elektrischen Glühlampen.

In den folgenden Zeilen möchte ich auf eine Erscheinung aufmerksam machen, welche ich kürzlich zu beobachten Gelegenheit hatte, und die mir bis dahin noch nicht bekannt war. Ich war eines Abends gerade im Begriffe, eine der gewöhnlichen, kleineren elektrischen Glühlampen auf eine sogenannte Edisonsche Fassung zu schrauben, als ich ein eigenthümliches Leuchten, das mir bis dahin nicht aufgefallen war, im Inneren des Glaskörpers der Lampe wahrnahm. Meine Vermuthung, die Lampe möchte vielleicht bereits in den Stromkreis geschaltet sein, war hinfällig, da ich mich sehr leicht überzeugen konnte, dafs die Erscheinung erlosch, sobald ich eine Berührung mit der Lampe vermied. Also der Beleuchtungsstrom konnte jedenfalls nicht die Ursache des matten Aufleuchtens sein. Ganz beweisend für diese Annahme war indefs erst eine völlige Entfernung der Lampe aus dem Stromkreise, also ein Abschrauben von der Fassung. Nachdem dies geschehen, kam ich sehr bald zu der Ansicht, dafs wohl die Reibung meiner Finger an der Wandung des Lampenkörpers die eigentliche Ursache der Erscheinung sein mufste, denn dieselbe war besonders deutlich, sobald ich den Glaskörper schnell auf der Innenfläche der Hand rieb. Mir schien das Leuchten, welches dem in einer Geifslerschen Röhre sehr ähnlich sah, ferner stärker, wenn ich bei der Reibung einen geringeren Druck ausübte. Dabei merkte ich keinerlei Unterschied, ob ich die Lampe mit der einen Hand an der Fassung (Metall, das mit dem im Inneren der Lampe befindlichen Platindraht in Verbindung stand) und der anderen am Glase, oder mit beiden Händen am Glase berührte.

Ich gab darauf die Lampe einer zweiten zufällig anwesenden Person zu dem Versuche und fand, dafs in diesem Falle das Leuchten schwächer war als zuvor. Der Unterschied unserer Hände bestand, soweit ich ermitteln konnte, nur in der verschiedenen Feuchtigkeit derselben: Meine Hände sind wärmer und durch Schweifs etwas feucht.

Dieser Beobachtung liefs ich nun eine Reihe von Reibungen an den verschiedensten Gegenständen folgen: An Papier, wo die Erscheinung wohl eintrat, aber bei weitem schwächer; an Wollenstoff, wobei die Erscheinung wieder deutlicher war, an Holz und an anderen festen Gegenständen, wo das Leuchten nur sehr schwach auftrat. Als Erklärung hierfür nehme ich an, dafs nicht die chemische Beschaffenheit des Materials, sondern die physikalische (das heifst, ob hart, oder sich anschmiegend) für das bessere oder schlechtere Eintreten der Erscheinung mafsgebend ist.

Bei der Wiederholung des Versuches am folgenden Tage machte ich noch eine weitere Bemerkung: Hatte ich das Leuchten eine gewisse Zeit hervorgerufen, so war es möglich, dasselbe noch nach geraumer Zeit — ich wartete bis zu fünf Minuten — durch blofses Anhauchen des Glaskörpers der Lampe eintreten zu lassen; doch gelang dies nur für einen Augenblick, gleichsam als wenn ein Rest zurückgeblieben sei, der noch einer besonderen Auslösung benöthige.

Endlich bemerkte ich bei einer dritten Wiederholung des Experimentes, dafs nach dem Aufhören jeder Reibung und Vermeidung jeden Luftzuges ein schwaches Leuchten in der Lampe statthatte, das bald zu zucken begann und dann erlosch. Immerhin hatte ich Gelegenheit, zu beobachten, dafs das nachträgliche Leuchten bis zu $1^1/_2$ der Zeit der Reibung dauerte, wobei ich letztere bis zu 30 Secunden fortsetzte. Ein Anhauchen, sowohl wenn die Erscheinung des Nachleuchtens noch bestand oder auch erloschen war, hatte ein nochmaliges stärkeres Aufflammen zur Folge, womit die Erscheinung ihr Ende erreicht hatte. — Die zu dem Versuche benutzten Lampen hatten alle bereits gebrannt, eine jedoch war längere Zeit aufser Betrieb gewesen.

Ich hielt die Erscheinung naturgemäfs für eine Folge der sich vielleicht durch die Reibung entwickelnden Elektricität, zumal das Leuchten in der Nähe des in der Glashülle befindlichen pyramidenförmigen Platindrahtes sehr stark war und zugleich von der geriebenen Stelle der Glaswand das Licht kegelförmig auszustrahlen schien; doch war mir dann nicht erklärlich, warum die in diesem Falle nothwendigerweise vorhandenen beiden Elektricitäten sich nicht durch meinen Körper vereinigten, sobald ich die mit dem Platindraht verbundene Fassung in der einen Hand hielt und auf der Fläche der anderen Hand rieb. Andererseits glaube ich nicht, dafs durch ganz schwache Reibung erzeugte elektrische Ströme imstande sind, einen luftleeren Raum nach Art der Geifslerschen Röhren zu durchdringen, zumal nicht einmal zwei Elektroden in diesen ragen.

Es ist mir vor der Hand nicht möglich, die Erscheinung durch weitere Versuche eingehender zu studiren, da mir einmal nicht die Hülfsmittel zu Gebote stehen, derartige experimentelle Untersuchungen mit Erfolg durchzuführen, und andererseits meine Zeit wenigstens augenblicklich zu beschränkt ist, als dafs ich mich einer solchen Aufgabe unterziehen könnte. Ich mufs es daher Anderen überlassen, einer Erklärung dieser mir unbekannten Erscheinung nachzugehen.

Berlin, Juni 1899. Richard Blochmann.

Astronomische Mittheilungen.

Im Laufe seiner Spectralaufnahmen hat W. W. Campbell die Entdeckung gemacht, dafs auch die Sterne ι Pegasi und ϑ Draconis enge Doppelsterne sind. In beiden Fällen hat sich die Eigenbewegung längs der Gesichtslinie als veränderlich erwiesen; sie betrug bei ι Pegasi am 7. October 1897 — 51 km, am 28. September 1898 nur — 22 km, während die Geschwindigkeit von ϑ Draconis zwischen + 16 km und — 34 km, anscheinend in kurzer Periode, variirt.

Am 40zölligen Yerkes-Refractor hat Barnard in den Jupiteroppositionen von 1898 und 1899 wiederholt die Stellung des V. Mondes gemessen. Die Umlaufszeit dieses kleinen Gestirns läfst sich jetzt schon bis auf eine Hundertelsecunde genau angeben; sie beträgt 11h 57m 22,65s.

Mit einem verbesserten Radiometer hat E. F. Nichols auf der Yerkes-Sternwarte die Wärmestrahlung einiger Sterne gemessen. Bei diesem Apparate bewirkte eine Kerze in 24 km Entfernung eine Ablenkung um 0,1 mm. Sieben Bestimmungen der Strahlung des Arktur gaben eine mittlere Ablenkung um 0,60 mm, während diese bei der Wega 0,27 mm betrug, entsprechend der Strahlung einer Kerze im Abstande von 10 bezw. 15 km.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 8. Juli 1899. Nr. 27.

H. Struve: Beobachtungen der Marstrabanten in Washington, Pulkowa und Lick-Observatory. (Mém. de l'Acad. Impér. des Sciences de St. Pétersbourg. 1898, Vol. VIII, Nr. 3.)

Die nämlichen Grundsätze, nach welchen der Verf. aus den Bewegungen der Monde des Saturn die Gestalt und die Lage des Aequators dieses Planeten bestimmt hat (Rdsch XIV, 133), wendet derselbe in der vorliegenden Abhandlung auch auf den Mars und seine Satelliten an. Die directen Messungen des Mars sind mit einer Unsicherheit behaftet, die zwar nicht grofs ist, indessen manchmal doch wohl unterschätzt wird. Nur selten ist die uns zugewandte Seite des Planeten voll von der Sonne beleuchtet; zumeist ist der eine oder andere Rand unsichtbar infolge der Phase. Man kann daher den Aequatordurchmesser gewöhnlich nicht vollständig messen, sondern mufs das gemessene Stück um den, aus der Stellung des Mars gegen die Sonne und Erde zu berechnenden Einflufs der Phase verbessern. Die Lage der Lichtgrenze mag etwas zweifelhaft bleiben; denn an dieser Scheidelinie der Tag- und Nachtseite nimmt die Helligkeit allmälig ab. Je nach der Güte des Fernrohres und je nach der Durchsichtigkeit und Ruhe der Luft wird sich die Lichtgrenze verschieden darstellen. Dazu könnte noch eine ganz unberechenbare Dämmerungszone kommen, die, falls sie unberücksichtigt bleibt, einen zu grofsen Aequatordurchmesser und damit eine zu starke Abplattung ergeben würde. So wirkt auch das Vorhandensein eines Polarfleckes durch Irradiation vergröfsernd auf den Polardurchmesser ein. Um die Lage eines Marspoles zu ermitteln, aus der sich weiterhin die Lage der Ebene des Planetenäquators ableiten läfst, mufs man durch Messung die Bewegung des dortigen Polarfleckes bestimmen. Die Mitte des Fleckes beschreibt einen kleinen Kreis um den Pol, falls sie nicht auf dem Pole selbst liegt. Auch hierbei kann die Auffassung des Fleckes und seiner Mitte seitens des Beobachters merklich verschieden sein, je nachdem der Fleck dem Planetenrande näher oder ferner steht und in seinem Aussehen durch die Perspective mehr oder minder beeinflufst wird. Derartige Messungen vertheilen sich auf einen längeren Zeitraum, während dessen die Gröfse und Form des Polarfleckes sich bedeutend verändern kann.

Auch auf die Messungen der Stellung eines Trabanten inbezug auf die Mitte der Marsscheibe wird die unregelmäfsige Form der letzteren eine Einwirkung ausüben, die jedoch nicht erheblich sein dürfte und bei geeigneter Anordnung der Beobachtungen ganz unschädlich gemacht werden könnte. Die Anzahl der zu einer Bestimmung der Satellitenbahnen verfügbaren Messungen ist nicht grofs. Wenn man von gelegentlichen Beobachtungen absieht, die entweder zu den Zeiten der ungünstigen Oppositionen von 1881 bis 1890 oder mit geringeren Hülfsmitteln erhalten sind und daher weniger genau sein werden, so stehen folgende Messungsreihen zur Verfügung: Beobachtungen von Deimos und Phobos zu Washington 1877 und 1879; solche von Deimos zu Washington und Pulkowa 1886, von beiden Monden zu Washington und auf der Licksternwarte sowie in Pulkowa 1894, endlich von beiden Monden zu Pulkowa und Lick 1896.

Nach einer ausführlichen Mittheilung dieser Messungen und ihrer Reduction schreitet Herr Struve zur Ableitung der Elemente der beiden Trabantenbahnen und deren, durch die Marsabplattung bedingten Veränderungen im Zeitraume von 1877 bis 1896. Knoten- und Apsidenlinie verschieben sich jährlich (in entgegengesetzter Richtung) beim äufseren Monde Deimos um 6,4°, beim marsnäheren Phobos um 158°. Daraus berechnet sich die Länge des aufsteigenden Knotens des Marsäquators gleich 80° 57,4′, die Neigung des letzteren zu 25° 12,8′, bezogen auf die Marsbahn für den Zeitpunkt 1880,0. Die der „Schiefe der Ekliptik“ entsprechende Lage des Marsäquators ist also wenig (um 1° 46′) verschieden von der des Erdäquators. Die halben grofsen Bahnaxen a (bezogen auf die Entfernung des Mars von der Erde = 1 Erdbahnradius) und die Umlaufszeiten U haben folgende Werthe:

Phobos	$a = 12{,}938''$	$U = 7\,\mathrm{h}\ 39\,\mathrm{m}\ 13{,}848\,\mathrm{s}$
Deimos	$a = 32{,}373''$	$U = 30\,\mathrm{h}\ 17\,\mathrm{m}\ 54{,}85\,\mathrm{s}$

Die Masse des Mars ergiebt sich hieraus nach dem dritten Keplerschen Gesetze unter Berücksichtigung der Störungen durch die Abplattung und durch die Sonne als der 3 090000. Theil der Sonnenmasse, wobei die Unsicherheit dieser Zahl etwa $^1/_3$ Proc. beträgt.

Die Abplattung des Mars χ folgt aus den erwähnten Bahnverschiebungen zu 1 : 190,4. Das Verhältnifs der Centrifugalkraft zur Schwere am Aequator φ wird 1 : 202,7. Das Theorem von Clairaut, wonach χ zwischen den Grenzen $^1/_2\ \varphi$ und $^5/_4\ \varphi$

liegen mufs, ist somit erfüllt. Wie bei der Erde ist χ ungefähr gleich φ und kommt der oberen Grenze nahe, welche der Homogenität des Planeten entsprechen würde. Daraus ist zu schliefsen, „dafs die Dichtigkeit im Inneren des Mars ein mäfsiges Gefälle hat und annähernd ein gleiches Gesetz befolgt wie bei der Erde, während andererseits beim Jupiter und besonders beim Saturn, wo χ sich dem unteren Grenzwerthe nähert, die Dichte vom Centrum nach der Oberfläche erheblich stärker abnehmen mufs und in den Oberflächenschichten um so geringer sein wird, als auch die mittlere Dichtigkeit dieser Planeten von der der Erde und auch des Mars beträchtlich übertroffen wird".

Die Bahnen beider Marsmonde sind nur wenig gegen die Ebene des Marsäquators geneigt und unterscheiden sich unbedeutend von der Kreisform. Die Excentricität beträgt beim Phobos 0,0217, beim Deimos 0,0031.

Im letzten Abschnitt vergleicht Herr Struve die Bestimmungen der Lage der Marsaxe aus Beobachtungen der Polflecken (von Bessel, Schiaparelli, Lohse u. A.) mit der von ihm aus der Theorie der Trabanten abgeleiteten Axenlage. Es ergeben sich Differenzen im Orte des Poles auf der Marsoberfläche bis zu 2,6° (entsprechend etwa 150 km). Bedenkt man, dafs schon bei Doppelsternmessungen systematische Fehler von 1° bis 2° im Positionswinkel vorkommen und dafs die Messungen der Lage der Marspolflecke auf der gewöhnlich deformirten Planetenscheibe noch erheblich schwieriger sind, so darf man die Uebereinstimmung zwischen beiden, auf gänzlich verschiedenen Wegen erlangten Resultaten als eine befriedigende bezeichnen.

Als wahrscheinlichsten Werth des Marsdurchmessers (in der Entfernung = 1) nimmt Verf. die Zahl 9,6″ an, der eine wahre Gröfse von rund 7000 km entspricht. Die Abstände der Marsmonde vom Mittelpunkte des Planeten betragen somit 2,70 bezw. 6,75 Halbmesser des Mars. Der Oberfläche des Mars kann sich Phobos auf etwa 5700 km, Deimos auf 20000 km nähern. Diese Distanzverhältnisse sind ungefähr die nämlichen wie beim V. und I. Monde des Jupiter. A. Berberich.

M. v. Frey und F. Kiesow: Ueber die Function der Tastkörperchen. (Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane. 1899, Bd. XX, S. 126.)

In der Haut kommen, unregelmäfsig vertheilt, an den Enden der Empfindungsnerven besondere Organe, „Tastkörperchen", vor, welche die bei mechanischer Gestaltveränderung der Haut auftretenden Tastempfindungen vermitteln. Ziemlich verbreitet ist nun die Anschauung, dafs diese Tastkörperchen als härtere Unterlage für die Nervenenden wirken, wodurch bewirkt werde, dafs ein Druck, der an anderer Stelle den Nerven nicht comprimiren könnte, hier einen Effect hervorbringt. Gegen diese und ähnliche Auffassungen führen die Verff. die Thatsachen an, dafs, wie durch Versuche erwiesen ist, die zur Erregung eines peripherischen Nerven erforderliche, mechanische Deformationsarbeit, wenn der Nerv herauspräparirt und auf fester Unterlage mechanisch gereizt wird, mehrere hundertmal gröfser ist als der schwächste, wirksame Tastreiz; dafs andauernder Druck auf das Tastorgan wirkt, nicht aber auf den peripherischen Nerven und dafs nach stärkeren Belastungen der Haut die Empfindung den äufseren Reiz überdauert. Diese Erfahrungen sprechen vielmehr dafür, dafs auch hier, wie bei den übrigen Sinnen, ein Auslösungsvorgang vorliege, den die Verff. näher untersuchen wollten.

Aus früheren Erfahrungen wufste man, dafs die Tastempfindung von dem Orte, der Gröfse, Tiefe und Geschwindigkeit der Deformation der Haut abhängig ist. Inbezug auf letztere war sichergestellt, dafs langsam anwachsende Deformationen viel tiefer in die Haut eindringen müssen, um fühlbar zu werden, als rasche; die Deformationsgeschwindigkeit kann daher nicht in erster Reihe als für die Auslösung bestimmend aufgefafst werden und soll zunächst aus der Betrachtung ausgeschlossen werden. Aufserdem war dieser Erfahrung zu entnehmen, dafs die Erregung des Tastorgans nicht durch die lebendige Kraft des deformirenden Reizes eindeutig bestimmt werde. Der Ort der Deformation kann entweder durch die verschiedene Empfindlichkeit der Endapparate oder durch die gröfsere Zahl derselben Einfluss haben; es müssen daher die Versuche, wenn sie vergleichbare Resultate geben sollen, an einzelnen Endorganen ausgeführt werden, deren verschiedene Empfindlichkeit besonders ermittelt werden kann. Somit vereinfacht sich die zu lösende Aufgabe dahin, dafs unter Beschränkung der Erregung auf einzelne Nervenenden geprüft werde, welche Bedeutung die Ausdehnung und Tiefe der Deformation für den Reizerfolg besitzt, wenn der Einfluss der Deformationsgeschwindigkeit eliminirt wird.

Die Versuche wurden an der unbehaarten Volarfläche des Handgelenks angestellt, woselbst alle Tastpunkte aufgesucht und verzeichnet worden waren; die Deformationsgeschwindigkeit wurde bei unveränderter Reizfläche durch constante Geschwindigkeit der Belastung gleichgehalten, bei veränderlicher Reizfläche mufste die Belastungsgeschwindigkeit entsprechend modificirt werden. Nach Auswahl eines geeigneten Tastpunktes war sodann nur die Ausdehnung und Tiefe der Deformation durch Anwendung verschiedener drückender Flächen und durch verschiedene Belastung derselben veränderlich. Die beiden Verff. theilten sich abwechselnd in die Rolle des Reagenten und des Beobachters; ersterer hatte bei fixirtem Arm und mit geschlossenen Augen den Eintritt einer Reizung nach begonnenem Versuche anzugeben, während der Beobachter auf die gewählte Stelle ein kleines, rundes Metallscheibchen aufzusetzen, die Nadel der Wage einzustellen und den Versuch in Gang zu bringen hatte. Drei Reizflächen, die zu einander im Verhältnifs 1 : 2 : 3,7 standen, wurden verwendet, und die Geschwindigkeit der Belastung

bis zum Eintritt der Empfindungsschwelle entsprechend modificirt. Bei der Wahl der Tastpunkte wurde unter anderem auch darauf geachtet, dafs die Empfindlichkeit nicht zu gering, dafs andere Tastpunkte nicht zu nahe waren, und dafs Haare nicht störend einwirkten. Aufser der gröfsten Sorgfalt bei der Auswahl der Tastpunkte und der zur Reizung verwendeten Metallscheibchen wurde auch auf die Verfassung des Reagenten nothwendige Rücksicht genommen.

Die numerischen Ergebnisse der Versuche lehrten, dafs bei dem oben angegebenen Verhältnisse der Reizflächen die Schwellendrucke (d. h. die kleinsten Drucke, bei welchen eine Tastempfindung entstand) sich wie die Zahlen 1 : 1,3 : 2,1 verhalten, dafs also der eben merkliche Druckwerth langsam aber deutlich steigt, wenn die Fläche wächst. Werden die Reizschwellen nicht nach den Drucken, sondern nach den Gewichten, die sie erzeugen, gemessen, so erhält man die Verhältnisse 1 : 2,6 : 7,9. Bei Wiederholung der Versuche mit gröfseren Flächen, wobei die Drucke nicht mehr durch starre Scheiben, sondern durch Flüssigkeiten übertragen werden mufsten, zeigte sich, dafs der Satz von dem Wachsthum des Schwellendruckes mit der Fläche auch für sehr grofsflächige Reize Geltung hat. Bei Prüfung sehr kleiner Reizflächen von $^1/_{20}$ mm^2 und darunter, welche mittels Reizhaaren vorgenommen wurde, ergab sich hingegen eine sehr schnelle Abnahme des Schwellendruckes mit wachsender Reizfläche bis zu einem nicht genau bekannten Minimum, von welchem aus der Schwellendruck dann langsam steigt. Die scheinbare Abweichung der mikroskopisch kleinen Flächen von dem Verhalten der gröfseren beruht, wie die Verff. in einer Discussion der Beobachtungen zeigen, darauf, dafs bei den kleinen Flächen das Druckgefälle nach der Tiefe sehr bald den Werth Null erreicht, bevor das Tastkörperchen erreicht ist, so dafs ein stärkerer Druck angewendet werden mufs.

Nachdem so der Einflufs der Reizfläche ermittelt war, wurden Versuche über die Abhängigkeit des Reizerfolges von der Zeit ausgeführt. Es zeigte sich, dafs die Stärke der Erregung eines Tastkörperchens durch eine Deformation sowohl von dem Werthe des Druckgefälles an dem Orte des Körperchens abhängt, als auch von der Schnelligkeit, mit der das Druckgefälle zeitlich entsteht; die Verhältnisse liegen hier ähnlich wie bei der elektrischen Reizung für die Stromstärke und ihre zeitliche Entwickelung.

Zum Schlusse erwähnen die Verff. die weitgehende, schon von Pfeffer hervorgehobene Analogie zwischen der Empfindlichkeit der Haut und zahlreicher Pflanzen gegen mechanische Einwirkungen. „Die Botaniker unterscheiden eine Empfindlichkeit gegen Stofsreize und eine Empfindlichkeit gegen Contactreize. Pflanzen, welche gegen Stofsreize empfindlich sind (das bekannteste Beispiel derselben ist Mimosa), reagiren schon auf einen einzigen Anstofs mit der vollen Bewegungsamplitude, worauf eine längere, refractäre Periode, d. h. eine Periode aufgehobener oder verminderter Erregbarkeit folgt, während welcher die Pflanze in ihre Ausgangsstellung zurückkehrt. Diese Pflanzen zeigen also ein Verhalten, wie der Herzmuskel. Bei Pflanzen, welche gegen Contactreize empfindlich sind (die Hauptrepräsentanten dieser Gruppe sind die Ranken der Kletterpflanzen) giebt der einzelne Anstofs nur einen geringfügigen Erfolg, während oft wiederholte Reizungen zu sehr ausgiebigen und lang anhaltenden Formänderungen führen; eine refractäre Periode ist kaum nachweisbar. Dieses Verhalten entspricht dem der Skeletmuskeln der Thiere.“ Ueber die Erregbarkeit sind nur qualitative Versuche gemacht, aus denen man weifs, dafs Mimosa und ihre Gefährten durch Erschütterungen der ganzen Pflanzen erregt werden, die Ranken jedoch nicht, welche vielmehr durch discrete Punkte von beschränkter Ausdehnung getroffen werden müssen, wenn Erregung stattfinden soll. Auch die Deformationsgeschwindigkeit ist von Bedeutung, indem Einschleichen in starke Deformation möglich und die lebendige Kraft des Stofses nicht allein mafsgebend ist. „Sieht man ab von der cumulirenden oder summirenden Eigenschaft der Contactreize, so findet sich eine Abhängigkeit der Erregung von Deformationstiefe, -fläche und -geschwindigkeit in genau demselben Sinne, wie sie für das Tastorgan durch die vorliegende Untersuchung nachgewiesen worden ist.“

Aus der Zusammenfassung, mit welcher die Verff. ihre Abhandlung beschliefsen, sei noch folgendes angeführt: Es zeigte sich für die Reizung einzelner Endorgane ein Optimum der Reizfläche bei ungefähr 0,4 mm^2, oder bei Kreisflächen von etwa 0,5 mm Durchmesser. Von dieser Gröfse ab steigt der zur eben merklichen Erregung nöthige Druck bei Vergröfserung der Reizfläche nur langsam, bei Verkleinerung hingegen sehr rasch empor. Erstere Erscheinung läfst sich aus der gleichfalls nur sehr langsam erfolgenden Verminderung des Druckgefälles im Inneren der Haut, letztere aus dem Umstande erklären, dafs die Tastkörperchen in merklichem Abstande von der Oberfläche liegen und daher von sehr umschriebenen und entsprechend seichten Deformationen wenig oder gar nicht mehr getroffen werden. Alle diese Erfahrungen lassen sich zusammenfassen durch die Annahme, dafs für die Erregung eines Tastkörpers das Vorhandensein eines gewissen Druckgefälles an dessen Orte die nothwendige Voraussetzung ist. Ob dabei der Druck nach der Tiefe abnimmt (Druckreize) oder zunimmt (Zugreize), ist für den Erfolg gleichgültig. Die Empfindung ist in beiden Fällen identisch. Das Druckgefälle stellt den adäquaten Reiz für die Tastkörperchen dar. Sein Werth hängt in so verwickelter Weise von den Versuchsbedingungen sowie von der Beschaffenheit der Haut ab, dafs eine Angabe über denselben und somit eine physiologische Bemessung der Reize nicht möglich ist.

E. Overton: Beobachtungen und Versuche über das Auftreten von rothem Zellsaft bei Pflanzen. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. 1899, Bd. XXXIII, S. 171.)

Einige Beobachtungen an Hydrocharis morsus ranae hatten Herrn Overton auf den Gedanken geführt, dafs die herbstliche Rothfärbung der Laubblätter mit dem Auftreten beträchtlicherer Zuckermengen in denselben zusammenhänge. Nach einigen Voruntersuchungen an rothgefärbtem Laube, die die Anwesenheit nicht unbedeutender Mengen von Zucker in solchen Blättern ergaben, führte Verf. eine Reihe von Kulturversuchen an Wasser- und Landpflanzen in Lösungen verschiedener Zuckerarten, sowie von Glycerin, Alkoholen, Salzen u. s. w. aus, wobei die Beleuchtungs- und Temperaturverhältnisse berücksichtigt wurden. Die Kultur der Landpflanzen erfolgte gröfstentheils in der Weise, dafs abgeschnittene Pflanzentheile mit der Schnittfläche oder dem untersten Theil des Stengels bezw. Blattstiels in die Lösung getaucht wurden.

Die Versuche lehrten, dafs in der That bei einer gröfseren Anzahl von Pflanzenarten, die zu den verschiedensten Familien der Monokotyledonen und Dikotyledonen gehören, das Auftreten von rothem Zellsaft in einer engen Beziehung zum Zuckerreichthum des Zellsaftes steht. Ebenso sicher geht aus den Versuchen hervor, dafs die Temperatur, unabhängig von der Jahreszeit und dem besonderen Entwickelungsstadium der Pflanze, von grofsem Einflufs auf das Rothwerden ist, in der Weise nämlich, dafs niedrigere Temperaturen das Eintreten der Rothfärbung begünstigen. Dieses gilt keineswegs nur für Temperaturen um Null, sondern auch für mittlere Temperaturen. Es läfst sich also der allgemeine Satz aussprechen, dafs bei sonst gleichen äufseren Bedingungen eine Rothfärbung um so seltener und um so weniger intensiv eintritt, je höher die Temperatur ist; wenigstens gilt dies für Temperaturen gegen 30° C.

Diese Beziehung zwischen Temperatur und Rothfärbung der Pflanzen erklärt die Thatsache, dafs auch während des Sommers in den Alpen die Blätter viel häufiger eine röthliche Färbung annehmen, als bei uns in der Ebene; denn die Nachttemperaturen in den Alpen sind immer verhältnifsmäfsig niedrig. Freilich wird bei dieser Rothfärbung die höhere Lichtintensität ebenfalls mehr oder weniger betheiligt sein.

Wenigstens bei einem Theile jener Pflanzen, deren Blätter den Winter hindurch am Leben bleiben und während dieser Jahreszeit eine rothe Farbe annehmen, scheint die Annahme gerechtfertigt, dafs die Rothfärbung keine weitere Aenderung in dem physiologischen Zustande der betreffenden Blätter verlangt, als eine durch die niedrige Temperatur verursachte Vermehrung des Zuckergehaltes der Blätter auf Kosten ihrer Stärke.

Bei der Rothfärbung von alternden Blättern im Sommer, z. B. bei Aquilegia, und in vielen Fällen bei der herbstlichen Rothfärbung vor dem Laubfall, scheint die abnehmende Fähigkeit der Chlorophyllkörner, aus Zucker Stärke zu bilden, eine wichtige Rolle zu spielen; doch können natürlich noch andere Veränderungen in der physiologischen Constitution des Blattes betheiligt sein. In den meisten Fällen der herbstlichen Rothfärbung übt die Temperatur auf die Intensität der Färbung einen bedeutenden Einflufs aus.

Bei einer gröfseren Anzahl von Pflanzen konnte in des Verf. Versuchen durch Zufuhr von Zucker keine Rothfärbung erzielt werden, auch bei solchen nicht, die unter gewissen Umständen im Freien rothen Zellsaft zu bilden vermögen; ja mit Ausnahme der untergetauchten Wasserpflanzen scheinen solche Versuche fast durchweg bei denjenigen Pflanzen negativ auszufallen, deren natürliche Rothfärbung (etwa im Herbste) der Gegenwart von rothem Zellsaft in den Epidermiszellen zu verdanken ist. Bei solchen Pflanzen dagegen, deren Rothfärbung unter natürlichen Verhältnissen auf dem Auftreten von rothem Zellsaft in den Zellen des mittleren Blattgewebes (Mesophylls) beruht, gelingt die künstliche Rothfärbung durch Zufuhr gewisser Zuckerarten (Traubenzucker, Fructose, seltener auch Rohrzucker) in einem ziemlich hohen Procentsatze der Fälle.

Auch bei der Reifung der roth oder violet gefärbten Früchte scheint die Rothfärbung mit der Umwandlung der Stärke in Zucker Hand in Hand zu gehen. Bei vielen Pflanzenarten werden die Blätter der Varietäten mit rothen oder violetten Früchten im Herbste roth, die Blätter der Varietäten mit grünen oder gelben Früchten aber gelb (Wein, Stachelbeere, einige Pflaumenarten).

Auch die intensive Färbung der meisten extrafloralen Nectarien und der ebenfalls zuckerreichen Narben der Holzgewächse u. s. w. gewinnt ein erhöhtes Interesse durch ihre Beziehungen zu den hier mitgetheilten Versuchsergebnissen.

Verf. vermuthet, dafs der rothe Farbstoff ein Glukosid oder eine den Glukosiden sehr nahestehende Verbindung sei. Das Verhalten des Pigments gegenüber verschiedenen Lösungsmitteln und ebenso seine diosmotischen Eigenschaften würden mit dieser Annahme in gutem Einklange stehen. Ferner hebt Herr Overton hervor, dafs die Zellen, in denen der Farbstoff bei künstlicher Zufuhr von Zucker gebildet wird, von vornherein Gerbstoff in ihrem Zellsaft enthalten und dafs durch die Einwirkung von Coffeïn und Antipyrin der Farbstoff in charakteristischen Gebilden niedergeschlagen wird, die nur durch die Färbung sich von den ganz ähnlichen Gebilden unterscheiden, die in gerbstoffhaltigen Zellen durch dieselben Reagentien zu Tage treten. Auch ist es dem Verf. gelungen, in zahlreichen Blüthen, Stengeln und Blättern, in denen rother Zellsaft unter natürlichen Bedingungen vorkommt, den Farbstoff durch Coffeïn und Antipyrin in eben solchen Formen intra vitam niederzuschlagen. Es wäre danach möglich, dafs der Farbstoff als eine Gerbstoffverbindung aufzufassen ist, wie ja auch schon früher vermuthet wurde. Da übrigens die gerbstoffreichen Blätter der

Coniferen, trotzdem sie im Winter viel Zucker enthalten, niemals rothen Zellsaft zu bilden scheinen, kann ein Reichthum des Zellsaftes an Zucker und an einer Gerbsäure an sich noch nicht genügen, um die Bildung des rothen Pigments zu veranlassen. Das Vermögen, rothen Farbstoff zu bilden, scheint überhaupt mit wenigen Ausnahmen nur den Phanerogamen zuzukommen, denn die rothe Färbung, die viele Moose, namentlich in den Bergen, aufweisen, beruht nicht auf der Gegenwart von rothem Zellsaft, sondern auf einer Färbung der Zellenmembran; wenigstens gilt dies für alle vom Verf. darauf untersuchten Moose.

Das Verhalten des Pigmentes zu verschiedenen Basen führt auch zu dem Schlusse, dafs der Farbstoff eine schwache, zwei- oder mehrwerthige Säure darstellt. Im ganzen gewinnt Verf. so das Resultat, dafs der rothe Farbstoff mit einiger Wahrscheinlichkeit als eine glukosidartige Verbindung angesehen werden könne, deren einer Bestandtheil aus irgend einer Gerbsäure besteht und die den Charakter einer Säure besitzt oder wenigstens mit Basen Salze zu bilden vermag.

Indessen weist Verf. ausdrücklich auf das Irrige der Meinung hin, dafs der rothe Farbstoff des Zellsaftes überall die gleiche chemische Verbindung darstelle. Unter anderen scheinen die Amaranthaceen, die Papaverarten, die Commeliuaceen eigenthümliche rothe Pigmente zu besitzen.

Verschiedene Erscheinungen haben Herrn Overton zu der Vermuthung geführt, dafs die rothen Farbstoffe der meisten Pflanzenarten sich im Zellsafte mehr oder weniger im Zustande der Dissociation befinden und dafs eine Entfernung eines oder beider Dissociationsproducte einen weiteren Zerfall des Farbstoffes nach sich zieht.

Zum Schlusse seiner Arbeit bespricht Verf. die wichtigeren Untersuchungen über die Rothfärbung der Pflanzen und das sie bewirkende Pigment. F. M.

Beiträge zur Kenntnifs der atmosphärischen Elektricität. (Wiener akademischer Anzeiger 1899, S. 66.)

In der Sitzung der Wiener Akademie der Wissenschaften vom 9. März legte Herr F. Exner drei Abhandlungen über die Luftelektricität vor, welche experimentelle Beiträge zur Erforschung dieses interessanten Problems bringen und wegen ihrer sachlichen Zusammengehörigkeit hier nach den vorläufigen, kurzen Veröffentlichungen gemeinsam wiedergegeben werden sollen:

I. **Hans Benndorf:** Messungen des Potentialgefälles in Sibirien.

Verf. berichtet über die von ihm im Winter 1897/98 mit Unterstützung der kaiserlichen Akademie unternommenen Messungen der Luftelektricität in Sibirien.

Da bis jetzt keine Messungen des atmosphärischen Potentialgefälles aus Gegenden vorliegen, in denen die Feuchtigkeit der Luft unter 2 mm Dunstdruck liegt, erschien es von besonderem Interesse für die Frage, wie das Potentialgefälle mit dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft zusammenhängt, im Winter in Sibirien luftelektrische Messungen vorzunehmen.

Als günstiger Ort für die Versuche wurde Tomsk (84° 58′ E, 56° 30′ N, 134 m Seehöhe) erwählt, wo der Verf. die Monate Januar und Februar 1898 zubrachte. Infolge der Ungunst der Witterung konnten nur an zwölf Tagen längere Versuchsreihen ausgeführt werden. Aus etwa 260 Einzelmessungen ergab sich ein mittleres Potentialgefälle von 145 V pro m; der höchste, beobachtete Werth betrug 310 V/m. Die Temperatur schwankte zwischen $-0{,}5°$ und $-0{,}45°$ C., der Dunstdruck zwischen 0,1 mm und 4 mm. Zu einer Bestimmung der täglichen Periode reichen die Beobachtungsdaten nicht hin; doch liefs sich ein ausgesprochenes Maximum um 2 h p constatiren.

II. **Josef Thuma:** Luftelektricitätsmessungen im Luftballon.

Verf. hat zumtheil auf Kosten der kaiserlichen Akademie sieben Ballonfahrten zum Zwecke luftelektrischer Messungen ausgeführt, welche den Plan verfolgten, erstens die Vertheilung der elektrischen Ladungen in der Atmosphäre bei heiterem Wetter zu erforschen, und zweitens zu untersuchen, ob ein Ballon während seines Fluges elektrische Ladungen annimmt. Hat die erste Frage eine rein wissenschaftliche Bedeutung, so ist die zweite sowohl wissenschaftlich als auch praktisch wichtig, und zwar wissenschaftlich, weil durch eine Ladung des Ballons die Messungen des elektrostatischen Potentialgefälles in verschiedenen Höhen über der Erde, welche behufs Ermittelung der elektrischen Ladungen in der Atmosphäre vorgenommen werden müssen, gestört werden können; die praktische Bedeutung hingegen ist namentlich in den letzten Jahren in den Vordergrund getreten, da wiederholt Brände von Ballons vorgekommen sind, als deren Ursache überspringende elektrische Funken angegeben wurden.

Verf. discutirt nach Besprechung der Exner-Vorarbeiten die Resultate seiner ersten Balloufahrt (Rdsch. 1893, VIII, 243), beschreibt die Vorversuche zur Ausarbeitung einer befriedigenden Versuchsanordnung, schildert die sieben Fahrten und die Messungsresultate und fafst die gewonnenen Ergebnisse in folgende zwei Sätze zusammen: 1. Das positive Potentialgefälle nimmt mit wachsender Höhe ab. Es sind also positive Ladungen in den tieferen Schichten der Atmosphäre angehäuft. 2. Eine Ladung des Ballons konnte bei den vier letzten vom Verf. vorgenommenen Fahrten nicht wahrgenommen werden (vgl. Rdsch. IX, 307 und XIII, 51).

III. **Rud. Ludwig:** Ueber eine während der totalen Sonnenfinsternifs am 22. Januar 1898 ausgeführte Messung der atmosphärischen Elektricität.

Der Zweck dieser Untersuchung war, zu constatiren, ob das Passiren des Schattenkegels durch die Luft während der Finsternifs einen Einflufs auf das normale Potentialgefälle hat; nach der Theorie von Arrhenius und auch nach der photoelektrischen Theorie müfste ein solcher vorhanden sein und sich in einer Zunahme des Potentialgefälles äufsern. Die Beobachtung, welche in Südindien bei günstigen Witterungsverhältnissen ausgeführt wurde, ergab aber eine deutliche Abnahme des Gefälles während und unmittelbar nach der Totalität mit darauffolgender Zunahme zum normalen Werth. Welcher Ursache diese Aenderung des Potentialgefälles zuzuschreiben ist, bleibt vorläufig ganz unaufgeklärt.

A. Pochettino: Ueber die Dämpfung der Schwingungen in einem akustischen Resonator. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei. 1899, Ser. 5, Vol. VIII (1), p. 260.)

Verf. theilt einige Resultate mit, die er erhalten bei der Bestimmung des Verhaltens des Dämpfungscoëfficienten und des logarithmischen Decrements der Schwingungen in einem akustischen Resonator unter bestimmten Umständen, nämlich, wenn er 1. die Gestalt der Oeffnung des Resonators variirte bei gleichbleibender Flächenausdehnung; 2. wenn er die Oeffnung mit Rändern verschiedener Gröfse versah, da man bekanntlich in der Theorie zur Berechnung einiger Coëfficienten und namentlich der

Constante c, welche man die akustische Leitfähigkeit der Oeffnung nennt, anzunehmen pflegt, dafs die Oeffnung des Resonators mit einem ebenen, unendlich ausgedehnten Rande versehen ist, was in Wirklichkeit nicht der Fall ist; 3. wenn man den Abstand zwischen Resonator und Erreger variirte.

Die Versuchsbedingungen, für welche der Dämpfungscoëfficient bestimmt wurde, waren die folgenden: Der Resonator war mit einer kreisförmigen Oeffnung von 23 mm Durchmesser versehen, und blieb ohne Rand, dann wurde er mit einem Rande von 20 cm Durchmesser, mit einem von 40 und schliefslich mit einem solchen von 80 cm Durchmesser versehen; der Resonator wurde nach einander 50, 93 und 150 mm vom Erreger gestellt; der Resonator wurde mit einer elliptischen Oeffnung von $66^1/_2 \times 32^1/_2$ mm Axe und schliefslich mit einer zweiten elliptischen Oeffnung von $50{,}4 \times 42$ mm Axe versehen.

Aus den Versuchen und deren Zahlenergebnissen folgt, dafs bei zunehmendem Durchmesser des Randes der Dämpfungscoëfficient abnimmt; ferner, dafs der Resonator mehr befähigt wird, einen Ton zu verstärken, der mit seinem Eigenton identisch ist, und weniger empfindlich für Töne, die ein wenig von seinem eigenen differiren, während die Schwingungen, wenn sie einmal erregt sind, länger anhalten. Der Auslöschungscoëfficient nimmt auch ab, wenn der Abstand zwischen Resonator und Erreger vergrössert wird. Endlich zeigten sich die Coëfficienten ziemlich gleich für die beiden elliptischen Oeffnungen und nur wenig verschieden zwischen elliptischen und kreisförmigen Oeffnungen.

W. Spring: Ueber den einheitlichen Ursprung der blauen Farbe des Wassers. (Bulletin de l'Académie royale de Belgique. 1899, [Classe des sciences] 72.)

In der wissenschaftlichen Controverse über die Ursache der blauen Farbe des Wassers, welche zumtheil in dieser Zeitschrift zwischen den Herren Abegg und Spring geführt worden, hat Letzterer zur Stütze seiner Anschauung, dafs die blaue Farbe des Wassers nur von der Eigenfarbe desselben und nicht auch von der Reflexion an suspendirten, kleinsten Körperchen herrühre, neue Versuche angestellt:

Eine Glasröhre von 120 cm Länge und 7 cm Durchmesser, die durch dünne, ebene Krystallplatten geschlossen ist, wird mit vollkommen klarem, destillirtem Wasser, oder auch mit gleich klarem Trinkwasser der Stadt Lüttich gefüllt und mit einem parallelen Bündel elektrischen Lichtes durchleuchtet. Das Wasser zeigte sich niemals optisch leer, vielmehr sah man stets infolge der Reflexion an den suspendirten Partikelchen das Lichtbündel in der ganzen Länge der Röhre; aber merkwürdigerweise war der Strahl im destillirten Wasser deutlicher, als im Trinkwasser. Auch mit Regenwasser, das durch Stehen sich geklärt hatte, wurde die Röhre gefüllt und zeigte nun, wie zu vermuthen war, das Lichtbündel noch deutlicher, als beim destillirten Wasser.

In jedem Wasser erschien der Lichtstrahl milchigweifs ohne Spur von blau, und nichts erinnerte an die azurblaue Farbe des Wassers. Wurde nun zwischen die Röhre und die Lichtquelle ein Trog gestellt mit einer concentrirten Fuchsinlösung, die nur den rothen Theil des sichtbaren Sonnenspectrums hindurch liefs, wurde also die Flüssigkeit von rothem Lichte durchleuchtet, so erschien auch der Lichtstrahl roth, ohne dafs seine Sichtbarkeit gelitten hatte. Wurde in den Gang des einfallenden Lichtes eine gelbe, alkoholische Lösung von Pikrinsäure gestellt, so war der Lichtstrahl im Wasser ebenso stark wie früher, aber gelb. Endlich wurde das Wasser mit grünem Lichte durchleuchtet, das man mittels einer concentrirten Lösung von Chlornickel erhalten, und sodann mit blauem Lichte eines Kobaltglases oder einer Kupferammoniaklösung; stets erhielt man dasselbe Resultat: mit grünem Lichte war das Lichtbündel im Wasser grün, mit blauem Lichte war es blau ohne Aenderung seiner Stärke.

Aus diesen Beobachtungen schliefst Herr Spring, dafs die Partikelchen, denen das durchsichtige Wasser sein Leuchten verdankt, die Eigenschaft haben, alle Strahlen mit gleicher Leichtigkeit zu reflectiren, und dafs sie daher die blaue Farbe des Wassers nicht veranlassen können. Sie reflectiren das Tageslicht, ohne es farbig zu machen. Die mathematischen Betrachtungen über die Ursache der blauen Farbe des Wassers (dafs nämlich durch äufserst kleine Körperchen nur die kürzesten, blauen Wellen reflectirt werden) sind an sich nicht zu bestreiten, aber die Voraussetzungen derselben entsprechen nicht der Wirklichkeit.

„Kurz, ich darf glauben, dafs meine früheren Versuche eine neue Bestätigung erhalten haben: das Wasser ist an sich selbst blau, und die Partikelchen, die es schwebend enthält, erzeugen vorzugsweise sein Leuchten; je nach ihrer Natur bestimmen sie auch die Modificationen der Farbe des Grundes und erzeugen die grünlichen Töne, wenn sie nicht die Wirkung haben, jede sichtbare Färbung zu unterdrücken, wie ich dies jüngst nachgewiesen habe“ (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 109).

R. A. Campbell Swinton: Ueber die Reflexion der Kathodenstrahlen. (Proceedings of the Royal Society. 1899, Vol. LXIV, p. 377.)

Wenn in einer sogenannten Focus-Röhre (einer Crookesschen Entladungsröhre, in welcher der parabolischen Kathode im Brennpunkte derselben eine „Antikathode“ gegenübersteht) Kathodenstrahlen auf die Metallfläche fallen, so gehen von ihrer Vorderseite grüne Fluorescenz des Glases veranlassende Strahlen aus, welche von S. P. Thompson „parakathodische“ genannt wurden, und deren Natur sicher festzustellen, Herr Swinton sich zur Aufgabe gestellt hat.

Er liefs die Strahlen der in der Mitte der Kugel befindlichen Antikathode in eine längere, seitlich angeschmolzene Glasröhre fallen, in welcher ein Aluminiumdraht auf dem Wege der Strahlen sich befand; die parakathodischen Strahlen gaben einen scharfen Schatten des Drahtes am Glase des seitlichen Ansatzes. Brachte man an den Ansatz einen Hufeisenmagneten, so wurden die Strahlen abgelenkt, der Schatten bewegte sich durch Einwirkung des Magneten in derselben Richtung, wie wenn er von Kathodenstrahlen gebildet wäre. Hieraus folgt, dafs auch die parakathodischen Strahlen aus negativ geladenen Partikelchen bestehen, was in der That mit Hülfe eines Faradayschen Cylinders für diese Strahlen mit derselben Sicherheit nachgewiesen werden konnte, wie dies von Perrin für die Kathodenstrahlen erwiesen war (vgl. Rdsch. 1896, XI, 202). Aus der magnetischen Ablenkbarkeit der parakathodischen Strahlen und dem Umstande, dafs sie negative Ladung mit sich führen, durfte mit Recht geschlossen werden, dafs sie einfach reflectirte Kathodenstrahlen sind.

Diese reflectirten Kathodenstrahlen schienen aber verhältnifsmäfsig sehr geringe Intensität zu besitzen Die Menge Röntgenstrahlen, die sie beim Auffallen auf Glas erzeugten, war eine sehr geringe, und die Flügel einer Radiometermühle, die von den Kathodenstrahlen in lebhafteste Rotation versetzt wurde, wurden von den reflectirten Strahlen nicht im Sinne einer directen mechanischen Wirkung bewegt; die auftretenden Rotationen mufsten von anderen Ursachen bedingt sein.

Die Reflexion der Kathodenstrahlen ist zum grofsen Theile eine diffuse, aber eine eingehendere Untersuchung lehrte, dafs auch eine Spiegelung vorliege. Schon der blofse Anblick bei Anwendung einer Kugelröhre mit einer sphärisch-concaven Aluminiumkathode und einer concaven Antikathode zeigte durch das Auftreten bestimmter Fluorescenzflecke an der Kugeloberfläche das Vorhandensein von spiegelnder Reflexion. Noch mehr aber

wurde diese Spiegelung durch messende Versuche erwiesen, welche mit Hülfe des Faradayschen Cylinders ausgeführt wurden. Die Antikathode sowie der messende Faradaysche Cylinder, dessen innerer Cylinder durch ein Spiegelgalvanometer mit der Erde verbunden war, konnten durch bewegliche Glasschliffe unter beliebigen, an einer eingeklebten Papierscala genau ablesbaren Winkeln zur Kathode gebracht werden.

Eine grofse Reihe von Messungen, sowohl wenn die Antikathode (der Reflector) so bewegt wurde, dafs die Kathodenstrahlen unter verschiedenen Winkeln in den feststehenden Faradayschen Cylinder fielen, als auch wenn der Reflector fest war und das ganze Feld der reflectirten Strahlen durch Bewegung des Cylinders untersucht wurde, zeigten annähernd ähnliche Wirkungen. Stets war die am Galvanometer gemessene Ladung des Cylinders am gröfsten genau in den Stellungen des Reflectors und Cylinders zur Kathode, in denen der Reflexionswinkel dem Einfallswinkel nahezu gleich war; bei Abweichungen von diesen Stellungen nahm der Ausschlag allmälig ab, wenn auch nicht gleichmäfsig. Die Reflexion der Kathodenstrahlen von einer flachen, polirten Platinfläche ist somit nicht vollständig diffus, sondern in beträchtlichem Grade mehr oder weniger spiegelnd.

Schliefslich wurde durch Verbindung des Reflectors mit einem Elektrometer die Ladung gemessen, die derselbe bei verschiedenen Einfallswinkeln der Kathodenstrahlen erhält. Hierbei zeigte sich, dafs bei senkrechter Incidenz der Reflector stark negativ geladen wird, dafs die Ladung bei wachsendem Winkel kleiner, zwischen 130° und 135° Null wird und bei noch weiterem Wachsen des Winkels leicht positiv wird.

Zum Schlufs erwähnt Verf. die Versuche von Starke über dasselbe Thema (Rdsch. 1898, XIII, 558), deren Publication in die Zeit fiel, in welcher Verf. mit seinen Experimenten beschäftigt war; sie haben keine spiegelnde Reflexion ergeben, sondern nur eine diffuse, vielleicht, weil Starke nicht mit beweglichem, sondern festem Faradayschem Cylinder experimentirte, und nach einer scheinbar weniger empfindlichen Methode.

G. Jaumann: Interferenz der Kathodenstrahlen. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXVII, S. 741.)

Herr Jaumann vertritt seit einer Reihe von Jahren eine besondere Theorie der Kathodenstrahlen, nach welcher dieselben ihrem Wesen nach longitudinale Schwingungen elektrischer Kraft sind. Diese Theorie wurde aufgestellt, ehe die Emissionstheorie zu so allgemeiner Anerkennung gelangt war wie jetzt (Wiedemanns Annalen der Physik 1896, Bd. LVII, S. 147). Verf. behauptet, dafs seine Theorie mindestens ebenso viel erkläre wie die Emissionshypothese. Doch mufs wohl darauf erinnert werden, dafs diese Hypothese die magnetische und elektrische Ablenkung der Kathodenstrahlen etc. quantitativ darzustellen vermag, was die Hypothese des Verf. wohl noch nicht leistet. Verf. spricht auch von der „elektrostatischen Unablenkbarkeit" der Kathodenstrahlen; es scheint daher, dafs er die Versuche von J. J. Thomson und von Wien (Rdsch. 1898, XIII, 53, 155) nicht anerkennt, welche die elektrische Ablenkbarkeit in klarer Form nachweisen. Man wird, alles in allem genommen, Herrn Jaumann den Einwand machen müssen, dafs er die bisher anerkannte Theorie nicht genügend kritisirt, um für seine eigene den Boden vorzubereiten. Es ist darum verständlich, dafs er bisher kaum Anhänger gefunden hat.

Der Hauptstützpunkt für die Jaumannsche Theorie sind eine Reihe von Erscheinungen, die Herr Jaumann als Interferenzerscheinungen anspricht. Befinden sich nämlich in einer Kathodenröhre zwei Kathoden, und sind die Zuleitungen zu beiden Kathoden sowie diese selbst symmetrisch, so bemerkt man bei geeignetem Gasdrucke in der Symmetrieebene der beiden Kathoden eine helle Fläche. Sind die Verhältnisse an beiden Elektroden nicht symmetrisch, so hat die helle Fläche eine andere Lage. Derartige, schon früher von Herrn Jaumann (Rdsch. 1898, XIII, 588) mitgetheilte Beobachtungen sind gelegentlich von den Herren Wiedemann und Schmidt einer Kritik unterzogen worden (Wiedemanns Annalen der Physik 1897, Bd. LX, S. 510). Diese Kritik sucht nachzuweisen, dafs die Interferenznatur der betreffenden Erscheinungen nicht bewiesen ist, dafs vielmehr die Erklärung als „Summationserscheinung" genüge.

In der vorliegenden Arbeit ist nun ein grofses experimentelles Beweismaterial beigebracht, welches dennoch die Interferenznatur der in Frage stehenden Erscheinungen darthun soll. Auf eine Wiedergabe der Einzelheiten mufs hier jedoch verzichtet werden, bis über die Deutung der Versuche, und auch über deren Gelingen unter verschiedenen Versuchsumständen, einigermafsen Einigung erzielt ist. O. B.

Armand Gautier: Das Jod im Seewasser. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 1069.)

Allgemein nimmt man an, dafs Jod im Meerwasser gelöst vorkommt und zwar als Alkali- oder Erdalkali-Verbindung; über die Mengen sind aber die Angaben höchst widersprechend, sie schwanken zwischen 9 mg im Liter und Null. Dies veranlafste Herrn Gautier, die Frage einer erneuten, gründlichen Untersuchung zu unterziehen, für welche er das Material auf einer Fahrt nach Roche-Douvres sammelte. Am Eingange des Aermelkanals, in der Entfernung von etwa 40 km von der Küste, schöpfte er 12 Liter Meerwasser von der Oberfläche mit aller nöthigen Vorsicht und brachte sie in wohlverschlossenen Flaschen nach dem Laboratorium, wo sie auf Jod untersucht wurden.

Die sorgfältige Analyse von 1 Liter Seewasser (Alkalischmachen, Eindampfen, Behandeln mit Alkohol und Destilliren mit concentrirter Kaliumbichromatlösung) ergab keine Spur von Jod. Auch eine etwas modificirte Behandlung von 5 Liter Wasser führte zu einem vollständig negativen Resultat; selbst diese Menge Seewasser enthielt keine Spur von mineralischen Jodverbindungen, oder wenigstens weniger als 0,0001 g.

Nach den Ergebnissen der Untersuchungen der Luft auf Jod (s. Rdsch. 1899, XIV, 255) lag es nahe, zu vermuthen, dafs das Jod des Meerwassers gleichfalls organisch gebunden sein könnte. Der Rückstand von der alkoholischen Lösung wurde daher mit reinem Kali bis zur vollständigen Schmelzung erhitzt, sodann nach dem Abkühlen vorsichtig mit verdünnter Schwefelsäure gesättigt, alkalisch gemacht, mit Alkohol aufgenommen und auf Jod untersucht. Hierbei erhielt Verf. aus den verarbeiteten 5 Liter Seewasser 12 mg organisches Jod, für ein Liter also 2,4 mg. Das Jod kommt somit im Meerwasser in wägbaren Mengen vor, wenigstens in dem an der Oberfläche und in geringer Tiefe geschöpften; aber die Jodverbindung ist vollkommen unlöslich in verdünntem Alkohol und das Jod erscheint erst nach dem Schmelzen mit Kali. Dieses Element findet sich also hier in organischem Zustande und zwar in sehr merklicher Menge.

Um näheres darüber zu ermitteln, ob das Jod in den Organismen des Meeres enthalten ist, oder in organischer Verbindung in Wasser gelöst, wurden 5 Liter Meerwasser durch Porcellanfilter filtrirt, und der feste Rückstand zunächst durch Herrn Bornet der mikroskopischen Analyse unterworfen, wobei die Anwesenheit einer Schleimmasse festgestellt wurde, in welcher Mineralpartikel, kohlenhaltige und organisirte Trümmer, Holzfasern, Pflanzen- und Thierhaare, Schwammnadeln, Insecten-Bruchstücke, Flagellaten, Rotiferen und vor allem sehr verschiedene, zu neun Gattungen gehörende Diatomeen vorkamen. Der feste Rückstand ergab nun pro 1 Liter Wasser 0,52 mg Jod, während das filtrirte Wasser nach dem Behandeln mit schmelzendem Kali pro Liter

1,80 mg Jod gegeben; zusammen wurde also jetzt 2,32 mg organisches Jod pro Liter Meerwasser erhalten, in guter Uebereinstimmung mit den oben gefundenen 2,40 mg.

Durch diese Versuche ist somit festgestellt, dafs das Wasser des freien Meeres, an der Oberfläche oder in geringer Tiefe geschöpft, keine mineralischen Jodverbindungen enthält; dafs in diesem Wasser das gesammte Jod in organischer Verbindung existirt, und zwar etwa ein Fünftel dieses organischen Jods in Mikroorganismen: Zoogloea, Algen, Schwämmen u. s. w., welche an der Oberfläche leben, während die übrigen vier Fünftel als lösliche organische Verbindungen vorkommen. Dieses organische Jod des Meerwassers und besonders seine Quelle verdient weiter untersucht zu werden; der Verf. hat bereits in dieser Richtung Studien begonnen.

W. Salomon: Geologische Beobachtungen in den Gebieten des Adamello und des St. Gotthard. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften 1899, S. 27.)

In Fortsetzung seiner Studien über das Adamellogebiet, wie an dem Massiv des St. Gotthard (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 31) erkennt der Verf. unter anderem, dafs die constante Bankung des centralen Eruptivkerns ganz gesetzmäfsig parallel zum Verlauf der Grenzflächen erscheint als bedingt durch die Contraction des Gesteins bei seiner Abkühlung und Erstarrung durch die Verringerung seines Volumens, so dafs damit ein vortreffliches Mittel zur Reconstruction der ursprünglichen Form der Eruptivmasse gegeben ist. Bekanntlich ist in diesen alpinen Centralmassiven die Bankung des Gesteins eine fächerförmige. Sie ist nach des Verf. Untersuchungen mithin als eine primäre, der Contactfläche des Eruptivgesteins parallel gehende Contractionsklüftung anzusehen und ergiebt als Art des Auftretens dieser Massen die Stock- resp. Lakkolithform. Die Altersfrage dieser Eruption löst der Verf. dahin, dafs sie entgegen allen bisherigen Annahmen verhältnifsmäfsig jugendlichen, nämlich tertiären Alters sei, denn die das Eruptionsgestein umgebenden, mit ihm in Contact stehenden triassischen Schichten zeigen starke Schichtenstörungen, die erwiesenermafsen erst zur Zeit der grofsen tertiären Alpenfaltung stattgehabt haben.

So kommt der Verf. zum Schlusse zu der Frage: warum, wenn ein Theil der alpinen Centralmassen wirklich tertiären Alters ist, die Hebung derselben nicht einen wesentlichen Antheil an der Auffaltung der Alpen haben sollte? Mit der Bejahung dieser Frage würden wir uns stark den Anschauungen eines Leopold v. Buch und anderer zu Beginn dieses Jahrhunderts wirkender Geologen nähern, wobei wir allerdings von einem ganz anderen Gesichtspunkte aus an das Problem der Entstehung unserer Alpen herantreten würden denn diese. A. Kl.

Jacques Loeb: Ueber die Aehnlichkeit der Flüssigkeitsresorption in Muskeln und in Seifen. (Pflügers Archiv für Physiologie. 1899, Bd. LXXV, S. 303.)

Bekanntlich bilden Natrium-, Kalium- und Calciumseifen mit Wasser feste Lösungen, deren Löslichkeit aber sehr verschieden ist. In Kaliumseifen ist sie am gröfsten, und diese Seifen ziehen aus der Luft so viel Wasser an, dafs sie schliefslich zerfliefsen; die Natriumseifen nehmen das Wasser erheblich weniger auf und die Calciumseifen sind wegen ihrer Schwerlöslichkeit in Wasser zum Waschen unbrauchbar. Ersetzt man in einer Natriumseife das Natrium durch Calcium, so findet dabei im allgemeinen eine Wasserabgabe statt, während der Ersatz durch Kalium umgekehrt eine Wasseraufnahme veranlafst.

Für das Verständnifs der Flüssigkeitsresorption in den Geweben ist es nun sehr werthvoll, dafs das hier angeführte Verhalten der Seifen zum Wasser in ganz analoger Weise beim Muskel angetroffen wird. Verf. hat bereits früher mitgetheilt (Rdsch. 1898, XIII, 87), dafs in Lösungen von Neutralsalzen, die mit einer 0,7 procentigen Na Cl-Lösung isosmotisch sind, ein Muskel in der ersten Zeit weder Wasser aufnimmt, noch abgiebt. Freilich zeigten sich hierbei einige kleine Abweichungen für einige Salze, besonders für Kalium- und Calciumsalze, die aber doch zu grofs waren, um als Versuchsfehler betrachtet werden zu können, und beim längeren Verweilen der Muskeln in den Lösungen sehr auffallend wurden. So nahm nach 18 Stunden das Gewicht der Muskeln in einer isotonischen K Cl-Lösung um 40 bis 50 Proc. zu, in $CaCl_2$-Lösung in derselben Zeit um etwa 20 Proc. ab, während in Lithiumchlorid das Gewicht fast unverändert blieb und in Na Cl-Lösung um einige Procente sich vermehrte. Diese Ergebnisse sind durch eine grofse Reihe weiterer Versuche bestätigt worden; sie lassen sich durch Verschiedenheiten des osmotischen Druckes nicht erklären, da ja die Dissociation der Kalium- und Natriumsalze nicht sehr verschieden ist. Hingegen weist die Analogie mit den Seifen darauf hin, dafs es auch bei der Wasseraufnahme der Muskeln in den verschiedenen Lösungen sich um die Entstehung von Verbindungen handelt, deren Natur erst noch aufgeklärt werden mufs.

Auch inbezug auf die Mechanik der Flüssigkeitsresorption ist die Analogie zwischen dem Verhalten von Seifen und dem Muskel von Bedeutung. Denn die Mehrzahl der Autoren nimmt bei der Resorption von Flüssigkeiten in Geweben eine Imbibition an; während bei den Seifen Lösungsvorgänge vorliegen, welche wahrscheinlich auch beim Muskel in Frage kommen und bei denen osmotische Drucke und nicht die Oberflächenspannungen mafsgebend sind.

Die Erfahrung des Verf., dafs Zusatz einer Spur von Säure zu einer 0,7 procentigen Na Cl-Lösung eine erhebliche Wasseraufnahme des Muskels aus einer solchen Lösung veranlasse, legte nahe, das Verhalten der isotonischen Kalium- und Calciumsalze gegen den Muskel bei Säurezusatz zu untersuchen. Hierbei zeigte sich, dafs Säuren in $CaCl_2$-Lösungen die Flüssigkeitsaufnahme des Muskels erheblich fördern, dafs sie hingegen in Lösungen von Kaliumsalzen die Flüssigkeitsaufnahme verringern. Inbezug auf die Säurewirkung verhalten sich die Natriumsalzlösungen so wie Calciumlösungen, während bei langem Verweilen in den Lösungen die Natriumsalze sich mehr den Kaliumsalzen ähnlich verhielten, wenn auch quantitativ bedeutende Unterschiede sich zeigten.

Während nun die Säuren die Flüssigkeitsresorption im Muskel bald fördern, bald hemmen, je nach der Natur und Concentration der Salzlösungen, in welchen der Muskel sich befindet, ergaben Alkalien unter allen Umständen eine Förderung der Resorption. Hierbei zeigten sich quantitative Verschiedenheiten, deren Gesetzmäfsigkeit erst noch aufgesucht werden mufs.

Die bisherigen Ergebnisse der noch weiter fortgeführten Versuche fafst Herr Loeb in folgende Sätze zusammen: 1. In einer 0,7 procentigen Na Cl-Lösung nimmt ein Muskel in 18 Stunden nur einige Procent Wasser auf, in einer damit isotonischen Li Cl-Lösung bleibt sein Gewicht unverändert. In einer isotonischen Lösung von K Cl (oder K J und K Br) dagegen nimmt der Muskel um etwa 40 Procent seines Gewichtes zu, während in einer isotonischen Lösung von $CaCl_2$ der Muskel um 20 Proc. seines Gewichtes abnimmt. Wie Ca verhalten sich Sr, Ba, Co und Mn. 2. Dieses Verhalten der Flüssigkeitsresorption im Muskel zeigt eine vollständige Analogie mit der Flüssigkeitsresorption in Na-, K- und Ca-Seifen. 3. Diese Analogie spricht dafür, dafs es sich in den obigen Versuchen um feste Lösungen des Wassers im Muskel handelt, und dafs die bei dem Flüssigkeitsaustausch inbetracht kommenden Kräfte osmotische Drucke und nicht capillare Kräfte sind. Dafs auch aufserdem in die Muskeln Wasser durch Capillarkräfte eindringt, soll jedoch nicht in Abrede gestellt werden.

A. Appellöf: Ueber das Vorkommen innerer Schalen bei den achtarmigen Cephalopoden (Octopoda). (Bergens Museums Aarbog. 1898, Nr. XI.)

Während bei den ausgestorbenen Cephalopoden die Schale eine grofse Verbreitung zeigte und in sehr vollkommener Weise ausgebildet war, besitzt von den recenten Vertretern eigentlich nur noch Nautilus eine so hoch organisirte, gekammerte Schale, denn auch bei Spirula tritt die Schale gegenüber der Gröfse des Thieres zurück und dieses kann sich nicht mehr in ihr verbergen; die Schale von Argonauta stellt eine Bildung eigener Art dar und läfst sich mit den übrigen Cephalopoden- und Molluskenschalen nicht vergleichen. Bei den übrigen lebenden Cephalopoden erscheint die Schale zurückgebildet und ist nur noch im Rudiment als innere Schale in Form eines verkalkten oder hornigen Schulps am Rücken des Thieres vorhanden, wie dies bei den Dekapoden der Fall ist, während die Octopoden auch diesen letzten Schalenrest verloren haben. So durfte man wenigstens annehmen, denn wo, wie bei Cirroteuthis, eine Art Schulp am Rücken vorhanden zu sein schien, mufste seine Schalennatur doch als recht zweifelhaft erscheinen und wurde auch von den Autoren angezweifelt. Nichtsdestoweniger besteht eine vom Verf. erwähnte Angabe H. Müllers, wonach zwei nach Herausnahme der Eingeweide an der Rückenseite (von innen) sichtbare von hinten nach vorn divergirende „Gräten“ als Homologa der inneren Schalen bei den Loliginen aufzufassen wären. Herr Appellöf hat nun diesen Gebilden eine eingehendere Untersuchung gewidmet und ihre Entwickelung verfolgt.

Die beiden in der dorsalen Körperwand gelegenen Stäbchen bestehen aus einer chitinartigen Substanz und liegen in einem vollständig geschlossenen, mit Epithel ausgekleideten Hohlraum. Sowohl die Beschaffenheit des letzteren wie auch der Stäbchen selbst hat eine entschiedene Aehnlichkeit mit den Schalentaschen und Schulpen der Dekapoden, so dafs man den vom Verf. gezogenen Vergleich als berechtigt ansehen mufs. Eine Schwierigkeit bietet jedoch das paarige Auftreten der vermeintlichen Schalenrudimente. In letzterer Beziehung, wie für die Auffassung dieser Gebilde überhaupt, ist ihre Entwickelungsweise von Bedeutung.

Die innere Schale der Cephalopoden entsteht wie die Schale anderer Mollusken von einer sogenannten Schalendrüse aus, welche schon sehr früh an der Mantelanlage des Embryos auftritt. Es ist dies eine anfangs weite, grubenförmige Vertiefung mit flachen Rändern, welche später tiefer wird und deren Oeffnung sich durch Gegeneinanderwachsen der Ränder verengert; indem diese Ränder sich schliefslich an einander legen, erfolgt der Verschlufs der äufseren Oeffnung und die Schalendrüse ist dadurch zu einem nach aufsen abgeschlossenen Schalensack geworden, in welchem nunmehr der Schulp zur Abscheidung gelangt. Die Anlage dieser Schalendrüse hatte man auch bei den Embryonen der Octopoden trotz des Schalenmangels beobachtet, aber man glaubte, dafs sie alsbald wieder verstriche und also nur die Bedeutung eines während ganz kurzer Zeit des Embryonallebens auftretenden, rudimentären Organs besitze. Nach Herrn Appellöfs Untersuchung liegt dies jedoch anders, indem die Schalendrüse auch bei den Octopoden die für die Dekapoden beobachteten Bildungsverhältnisse aufweist, d. h. aus einer hlofsen Einsenkung des ectodermalen Epithels zu einem geschlossenen Schalensack wird. Dieser weist nur insofern ein etwas abweichendes Verhalten auf, als eine Verbreiterung des platten Schalensackes nach den beiden Seiten hin und gleichzeitig eine Einschnürung desselben in der Mitte erfolgt, so dafs er jetzt eine quersackartige Form zeigt und infolge von Durchschnürung in der Mitte schliefslich zwei getrennte Schalensäcke entstehen. Bei Cirroteuthis wird die Schalendrüse jedenfalls nicht getheilt, da hier nur ein geschlossener Schalensack vorhanden ist. In den mit einer Epithelschicht ausgekleideten Schalensäcken wird die chitin- oder besser conchyolinartige, rudimentäre Schale ausgeschieden. Bei Argonauta scheint thatsächlich, wie man für die Octopoden im allgemeinen annahm, die Schalendrüse nur aufzutreten, um sich bald wieder auszugleichen und zu verschwinden. K.

L. Richter: Zur Frage der Stickstoffernährung der Pflanzen. (Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. 1898, Bd. LI, S. 221.)

In der Frage, ob auch die Nichtleguminosen imstande sind, den freien Stickstoff der Luft zu binden, hatte die Versuchsstation zu Tharand bereits früher in dem Sinne Stellung genommen, dafs Pflanzen ohne Wurzelknöllchen nicht die Fähigkeit haben, den Luftstickstoff direct zu verarbeiten, dafs aber bei der Kultur solcher Gewächse auf indirectem Wege ebenfalls eine Nutzbarmachung des atmosphärischen Stickstoffs stattfinden kann, indem wahrscheinlich unter geeigneten Umständen gewisse Bodenorganismen die Rolle von Stickstoffsammlern spielen (vgl. Rdsch. 1895, X, 25). Die betreffenden Untersuchungen sind in den Jahren 1894 und 1895 fortgesetzt worden, und die Darstellung ihrer Ergebnisse bildet den Gegenstand der vorliegenden Veröffentlichung.

Den Versuchen von 1894 lag die Idee zu Grunde, das Verhalten von Leguminosen und Nichtleguminosen bei künstlicher, durch mehrere Ernten herbeizuführender Erschöpfung des Bodenstickstoffs zu studiren. Als Versuchspflanzen dienten Erbse, Buchweizen, Hafer und weifser Senf. Das Nährmedium bestand aus einem Gemisch von Sand und guter, durch ein 2 mm-Sieb geschlagener Gartenerde. Jeder Topf enthielt 3600 g Sand und 1200 g Erde, wozu noch 5 g dreibasisches Calciumphosphat, 0,5 g Chlorcalcium, 0,4 g Magnesiumsulfat und 0,4 g Monokaliumphosphat gefügt wurden. Für jede Pflanzenart waren 15 Töpfe mit je 15 Samen vorgesehen, die in vier Gruppen getheilt waren. Die der ersten wurden nicht sterilisirt und geimpft. Die übrigen drei wurden alle sterilisirt und theils mit Bodenbacterien geimpft, theils nicht geimpft. Je ein Topf von jeder Gruppe erhielt nach der ersten und zweiten Ernte 500 mg Stickstoff in Form von salpetersaurem Kalk; aufserdem wurden alle Töpfe nochmals mit K Cl, $Mg SO_4$ und $K H_2 PO_4$ gedüngt. Zur Impfung diente ein wässeriger Bodenauszug aus einem Gemisch von vier Böden, die im Vorjahre Erbsen, Hafer, Buchweizen und Senf getragen hatten.

Der durchschnittliche Stand der nicht mit Stickstoff gedüngten Pflanzen zur Zeit der ersten, zweiten und dritten Ernte wurde durch je eine photographische Aufnahme festgehalten. Die drei vom Verf. reproducirten Photographien bilden eine deutliche Illustration für die Thatsache, dafs nur die Erbse, nicht aber Senf, Buchweizen und Hafer befähigt ist, den freien Stickstoff der Luft direct für sich nutzbar zu machen. Während die Erbsen bei der zweiten und dritten Ernte noch ausgiebige Mengen an Trockensubstanz und Stickstoff lieferten, verminderten sich die Erntemengen bei den drei Nichtleguminosen in dem Mafse, wie der im Boden befindliche, assimilirbare Stickstoff abnahm. Dafs aber trotzdem auch bei der Kultur der Nichtleguminosen eine Stickstoffanreicherung im Boden vor sich gehen kann, ist aus den Ergebnissen der Stickstoffbestimmungen zu erkennen. Diese zeigen: 1. dafs sämmtliche unsterilisirte, nicht mit Stickstoff gedüngte Gefäfse einen Gewinn an Stickstoff aufweisen, der bei der ersten Ernte noch sehr gering, später aber erheblicher ist; und 2. dafs überall da, wo mit Stickstoff gedüngt wurde, ein Verlust an Stickstoff eingetreten ist. Eine Stickstoffbindung im Boden erfolgt also hiernach nur in den Fällen, wo sich Mangel an assimilirbarem Stickstoff zu zeigen beginnt. Ist löslicher Stickstoff im Ueberflufs vorhanden, so unterbleibt nicht nur eine Vermehrung des Stickstoffkapitals, sondern es treten sogar, sobald die

Menge verfügbaren Stickstoffs besonders grofs ist, erhebliche Stickstoffverluste ein.

Dieser Umstand würde auch die weiter aus des Verf. Tabellen sich ergebende Thatsache erklärlich machen, dafs die grofse Mehrzahl der sterilisirten Gefässe einen Stickstoffverlust aufweisen. Wie Herr Richter nämlich früher gezeigt hat (vgl. Rdsch. 1896, XI, 645), wird die Ernte durch das Sterilisiren derartig verändert, dafs ein Theil ihrer unlöslichen Stickstoffverbindungen in leicht lösliche Form übergeführt wird. Die sterilisirten Töpfe besitzen somit eine gröfsere Menge verfügbaren Stickstoffs und sind den künstlich mit Stickstoff gedüngten in dieser Beziehung gleichzustellen.

Ob das Auftreten von Stickstoffverlusten in den mit Salpeter gedüngten Töpfen zu der Wirkung von Organismen im Boden in Beziehung steht, entscheidet Verf. nicht. Der Umstand, dafs auch die sterilisirten Gefäfse zumeist Stickstoffverlust aufweisen, steht einer solchen Annahme nicht entgegen, da eine vollkommene Sterilerhaltung der Erde während einer längeren Versuchsdauer kaum möglich erscheint. Einige Erfahrungen, die Verf. bei den Versuchen des Jahres 1895 machte, sind im übrigen geeignet, jene Annahme zu stützen. Im übrigen bestätigten diese Versuche die Ergebnisse der früheren; aufserdem zeigten sie, dafs Düngung mit Asparagin die gleiche Wirkung hat wie die mit unorganischem Stickstoff. F. M.

Radais: Der Parasitismus der Hefen in seinen Beziehungen zum Hirsebrand. (Comptes rendus. 1899, T. CXXVIII, p. 445.)

In den Geweben der verschiedenen Organe der Zucker-Mohrhirse oder des Zuckersorghos (Sorghum saccharatum) kann sich unter bestimmten, anscheinend nicht völlig bekannten Umständen ein intensiv rother Farbstoff bilden, der sie imprägnirt; die Zellen sterben ab und werden zerreiblich. Dies ist die „Hirschrand" (Sorghum blight, brûlure du Sorgho) genannte Krankheit. Sie wurde zuerst 1883 in Italien von Palmieri und Comes beschrieben, die Saccharomyceten und Bacterien als Erreger bezeichneten. Später glaubte man bestimmte Bacterien als Ursache der Krankheit ermittelt zu haben. Herr Radais theilt nun das Ergebnifs von Versuchen mit, die zeigen, dafs die Erscheinungen des Hirsebrandes durch die parasitäre Entwickelung von Hefen in den Pflanzenzellen hervorgerufen werden können.

Stengel brandiger Hirse aus Algerien liefsen in den Zellen und Intercellularräumen die Anwesenheit einer kleinzelligen Hefe erkennen, die in reinem Zustande kultivirt werden konnte. Als gesunde Pflanzen mit solchen Reinkulturen geimpft wurden, entwickelte sich die Hefe in den Intercellulargängen und in den nicht durch die Injectionsnadel verwundeten Zellen bis auf eine Entfernung von 10 bis 15 mm über und unter der Impfstelle. Das mikroskopische Aussehen und auch die von der Wundstelle aus vermittels der Gefässbündel sich über die ganze Länge des Internodiums verbreitende Rothfärbung entsprechen den Erscheinungen bei natürlich inficirten Pflanzen.

Wie weitere Versuche zeigten, können auch andere Hefearten (Weinhefe) ähnliche Wirkung hervorrufen.

Wird der (aseptische) Impfstich unter Weglassung der Hefekultur vorgenommen, so erscheint auch rothes Pigment in den verwundeten Zellen, aber es ist viel weniger reichlich vorhanden und streng auf die Wundstelle beschränkt. Der so erzeugte Farbstoff kann nicht durch die Gefäfse verbreitet werden. Dieser Versuch zeigt also, dafs die Eigenschaft der Farbstoffbildung den verwundeten Zellen und nicht dem Parasiten angehört. Dieser nimmt nach Verf. nur durch die Schädigung (lésion), die er hervorruft, daran Theil.

Diese Ergebnisse bestätigen die ursprüngliche, von Palmieri und Comes geäufserte Ansicht, dafs beim Hirsebrand zumtheil eine parasitäre Wirkung von Saccharomyceten vorliegt. Sie stehen aber auch nicht im Widerspruch mit den Versuchen von Burrill, Kellermann und Swingle, die einen specifischen Bacillus als Erreger der Krankheit ansehen. Denn ebenso wie die Hefen könnten auch andere Parasiten, indem sie sich in den Geweben entwickeln, durch die fortdauernde Schädigung der Zellen die Bildung beträchtlicher Mengen des rothen Farbstoffs hervorrufen. F. M.

Literarisches.

I. Rosenthal: Allgemeine Physiologie der Muskeln und Nerven. (Internationale wissenschaftliche Bibliothek.) Zweite umgearbeitete Auflage. (Leipzig 1899, Brockhaus.)

Das von Herrn Rosenthal vor etwa 20 Jahren unter obigem Titel veröffentlichte Buch ist in neuer und mannigfach umgearbeiteter Auflage erschienen. Wir finden in demselben die wesentlichen Thatsachen der allgemeinen Muskel- und Nervenphysiologie, soweit dieselben allgemeines wissenschaftliches Interesse beanspruchen, in einer für den naturwissenschaftlich gebildeten Leser fafslich dargestellten Form wiedergegeben. Die Untersuchungen von Ed. Weber, Helmholtz, du Bois-Reymond bilden die Grundlage des Stoffes, dessen Eintheilung im Ganzen unverändert geblieben ist. Ausgehend von den einfachsten Erscheinungen organischer Bewegung, behandelt Verf. ausführlich die Thätigkeit der Skeletmuskeln, ihre elastischen Eigenschaften, ihre Arbeitsleistungen, die Art und Geschwindigkeit ihrer Formveränderungen, ebenso die chemischen Processe, welche die Energiequelle ihrer Leistungen erzeugen. Es schliefst sich daran die Function der Nerven. Die elektrischen Eigenschaften der thierischen Organe, die der Muskeln, Nerven, der elektrischen Organe bilden den Gegenstand der nachfolgenden Kapitel. Man findet darin eine sehr objective Darlegung des thatsächlich gefundenen Materials in guter logischer Aneinanderreihung vor, ohne zu weit gehende Theorien und Hypothesen. Im letzten Kapitel sind die allgemeinen Functionen des Centralnervensystems behandelt. In den Anmerkungen und Zusätzen sind neben genaueren Erläuterungen des Textes manche auch für den Specialforscher interessante Bemerkungen eingeflochten.

Nicht nur der angehende Fachmann und Vertreter angrenzender Fächer werden das Buch mit Nutzen lesen, sondern auch der weniger vorgebildete Leser wird bei der leicht verständlichen Behandlung des Stoffes an demselben Interesse gewinnen. Be.

W. Kükenthal: Ergebnisse einer zoologischen Forschungsreise in den Molukken und in Borneo. II. Theil: Wissenschaftliche Reiseergebnisse. 2. Band, 4. Heft. Mit fünf Tafeln. (Abhandlungen der Senckenbergischen Gesellschaft in Frankfurt a. M. XXIV. Band, 3. Heft, 1898. In Commission bei M. Diesterweg.)

Mit dem vorliegenden Hefte ist bereits der dritte Quartband des Kükenthalschen Reisewerkes vollständig geworden. Es enthält zwei Arbeiten:

1. A. Appellöf, Cephalopoden von Ternate. Unter den neun von Herrn Kükenthal gesammelten Cephalopodenarten sind drei früher nicht für das indomalayische Faunengebiet angegeben worden. Den Hauptheil der Arbeit bilden die „Untersuchungen über Idiosepius, Sepiadarium und verwandte Formen, ein Beitrag zur Beleuchtung der Hektokotylisation und ihrer systematischen Bedeutung". Die Hauptresultate dieser eingehenden Studien lassen sich dahin zusammenfassen, dafs die drei Formen Idiosepius, Sepiadarium und Sepioloidea nicht mit den Sepiaden und Loligiden, sondern mit den Sepioladen am nächsten verwandt sind. Der Hektokotylisationstypus ist für die Erkenntnifs natürlicher Verwandtschaft nicht immer entscheidend. Die Hektokotylisation

bei den typischen Sepioladen und bei den mit diesen verwandten Formen zeigt, dafs Formen mit verschiedenem Typus (d. b. verschiedener Orduungszahl des hektokotylisirten Armes) mit einander näher verwandt sein können als solche, bei welchen der Typus der gleiche ist. Aufgrund dieser Befunde giebt Verf. eiue systematische Eintheilung der sepioladeuartigen Formen.

2. R. Gottschaldt, die Synascidien von Ternate. Von dem reichhaltigen Material werden 22 Arten als neu heschrieben uud ahgebildet; 26 Arten waren im ganzen gesammelt worden. Wir haben also hei den Synascidieu einen ähnlicheu Reichtbum an neuen Arten, wie hei der Coeleuteratenausbeute dieser Reise, Alcyonaceen u. s. w. Am interessantesten ist die Distoma psammobium nov. spec., welche von Fragmenten aller Art (Foraminiferenschalen, Trümmern vou Muschelschalen und Korallen, Sandkörnern und Steinchen) so stark erfüllt ist, dafs der Eindruck hervorgerufen wird, als ob ein ruheuder Trümmerhaufe von einer Synascidie durchwachsen wäre, in Wirklichkeit aber scheint die Synascidie während ihres Wachsthums die aus dem Wasser niedersiukenden Trümmer in ihre Testa aufgenommen zu haben. Cormidien sind nicht vorhanden.

—r.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschafteu vom 15. Juni las Herr von Bezold: „Ueber die Sonnenstrablung in der Atmosphäre und das Polarlicht“. Nach A. Paulsen setzt das Zustandekommen des Polarlichtes und der als Folgeerscheinung aufzufassenden magnetischen Störungen eine vorausgegangene Bestrahlung der höchsten Schichten der Atmosphäre voraus. Da diese hei dem geringeu Absorptionsvermögen nur dann wirksam sein wird, wenn jene Schichteu vou den Strahlen längere Zeit hindurch auf laugem Wege durchsetzt werden, so würde damit auch die Jahresperiode der maguetischen Störnngen, sowie die jährliche Wanderuug der Nordlicbtzoue ihre Erklärung fiuden. — Herr van't Hoff las eine mit Herrn H. M. Dawsou hearheitete vierzehnte Mittheilung aus seinen Untersuchnngen „üher die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzahlageruugen, insbesoudere des Stafsfurter Salzlagers“. Die Bildungstemperatur von Tachhydrit wird durch Atmosphärendruck um 0,017° erhöht und Zahlen ähnlicher Orduuug sind bei den anderen Miueralbildungen zu erwarten. Das Nichtauftreten von Kieserit, Löweit, Kainit und Langbeinit bei 25° und Atmosphärendruck dürfte also iu erster Linie der von 25° verschiedenen Temperatur zuzuschreihen sein, während der Einflufs des Druckes erst in zweiter Linie Berücksichtigung verdient. — Herr Schulze legte eine Mittheilung des Assistenten am Zoologischen Institute der Berliner Universität Herrn Privatdocenten Dr. Heymons vor: „Ucher hläschenförmige Organe hei den Gespenstheuschrecken.“ Im Kopfe von Bacillus rossii kommt ein Paar hläschenförmiger Organe vor, deren Inneres mit einem System von conceutrisch geschichteten Chitiulamellen erfüllt ist. Diese Organe, welche sich beim Embryo aus zwei Ektodermeinstülpungen an der Basis der vorderen Maxillen entwickeln, werden als Corpora allata beschrieben. Homologe Organe bei anderen Insecten sind hisher irrthümlicb für Eingeweideganglien gehalten worden. — Herr Schwendener legte eine Abhandlung des Herrn Dr. E. Küster in Müncheu vor, welche die Ergebnisse seiner mit Unterstützung der Akademie auf der zoologischen Station in Neapel ausgeführten „algologischen Untersucbungen“ euthält. Der Verf. weist nach, dafs die peripherischen Gewebsschichten der Meeresalgen activ, die inneren dagegen passiv wachsen; erstere befinden sicb demgemäfs in Druckspannung, letztere in Zugspannung.

Eine Methode zur schnellen Bestimmung der specifischeu Wärme von Flüssigkeiten hat Herr D. Negreano auf das Princip basirt, dafs die Zeiten verglichen werden, die erforderlich sind, um gleicbe Volume von Wasser und einer heliebigen Flüssigkeit um dieselbe Zahl von Graden zu erwärmen, wenn sie von demselhen elektrischen Strome erhitzt werden. Mau schaltet in den Kreis eines Accumulators eine Metallspirale uud einen Nebenwiderstand, der heliebig vergröfsert oder verkleinert werdeu kann. Die Spirale wird in ein Glasgefäfs gestellt, in welches man nach einander Wasser und die Flüssigkeit, deren specifische Wärme man hestimmen will, bis zu demselben Niveau eiugiefst Ein empfindliches Thermometer wird in die Flüssigkeit in die Mitte der Spirale gestellt und die Zeiten nach Secuuden hestimmt, iu denen das Thermometer von Grad zu Grad steigt. Ein als Beispiel angeführter Versuch ergah für Terpentinöl denselhen Werth wie die Mischungsmethode. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 875.)

Vor einiger Zeit wurde hier über ein vou Neugschwender beohacbtetes, dem Cohärer ähnliches Phänomen berichtet (Rdsch. 1899, XIV, 267). Dasselbe Phäuomen wurde schon vorher von Herrn Aschkinass im Verlauf von Untersuchungen über den Cohärer (Rdsch. 1899, XIV, 34) gefundeu. Wenn ein Contact zwischeu zwei Metallspitzen in Luft das Cohärerphänomen gah, so wurde in Wasser (oder wenn ein Tropfen Wasser die Spitzen verband) eine starke Zunahme des an sich kleinen Widerstaudes beim Auftreffen der Welleu festgestellt. Diese Widerstandsänderung ging nach Aufhören der Wellen zurück. Sie konnte ebenso an einem Cohärer erhalten werden, dessen Kupferspäue durch einige Tropfeu Wasser befeuchtet waren. Die Rückkehr in den Ruhezustand zeigte sich ührigens bei längerer Einwirkung der Welleu verlangsamt. Herr Neugschwender hat insofern etwas ahweichende Resultate erbalten, als er die fragliche Erscheiuung erst heobachtete, nachdem das Wasser, soweit als mit blofsem Auge sichthar, verdunstet war (Wiedemanns Annalen der Physik 1899, Bd. LXVII, S. 842).

O. B.

Das Vorkommen und die Menge des Kupfers in den Pflanzen scheint mehr durch den Kupfergehalt des Bodens als durcb die Auswahlfähigkeit der Pflanzen hestimmt zu werden; K. B. Lehmann hat gefundeu, dafs Pflanzen auf gewöhnlichem Boden in 1 kg Trockensubstanz his 30 mg Kupfer, Pflanzen auf kupferreichem Boden aher 560 mg euthalten können (Archiv für Hygiene. 1896, Bd. XXVII, S. 1). Ein kürzlich Herrn Frankforter in Minneapolis (Minnesota) zur Aualyse übergehenes Stammstück von Quercus macrocarpa Michx. euthielt 500 mg Kupfer im Kilo Trockensuhstanz. Herr Mac Dougal, der nur eiueu kurzen, von der Riude entblöfsten Stumpf der Eiche untersuchen konnte, stellt fest, dafs der Baum vor dem Fällen schon abgestorhen war. In den Tracheiden, Gefäfsen nnd dem Markparenchym faud sich das Kupfer in Form fein zertbeilter, röthlichbrauner Partikel. Die Markstrahlen enthielten Stärke sowohl in den kupferfreien wie in den kupferbaltigen Zellen. Das Auftreten des Kupfers in allen Jahresringen zeigte, dafs es fast ein Jabrzehnt hindurch aufgenommen war, ohue einen erkennbaren schädigenden Einflufs auf die Pflanze auszuüben. Zuletzt aher mag der Tod des Baumes durch die Einwirkung des Kupfers veranlafst worden sein. — J. B. Skertchly hat, wie Herr Mac Dougal hinzufügt, gefunden, dafs Polycarpaea spirostylis F. von Mueller in solcher Abhängigkeit von den Kupferablagerungen in Nord-Queensland auftritt, dafs sie als Anzeiger von Kupfer im Boden oder iu den naheu Flüssen benutzt werden kann („Copperplant“). Eine Untersuchung der Pflanzen in den Kupfergegenden am Lake Superior nnd an den Abladestellen der Städte würde, wie Herr Mac

Dougal bemerkt, zu interessanten Ergebnissen hinsichtlich der Aufnahme der Metalle führen. (Botanical Gazette. 1899, Vol. XXVII, p. 68.) F. M.

Die diesjährige Versammlung der British Association wird am 13. September in Dover eröffnet werden. Die Wahl der Zeit und des Ortes erfolgte in Rücksicht auf die Association française, welche zu gleicher Zeit in Boulogne tagen wird. Es sind nämlich gegenseitige Besuche der beiden Naturforscher-Versammlungen in Aussicht genommen, und zwar soll die französische Versammlung am 16. September die englische Versammlung in Dover besuchen, während die letztere am 21. September in Boulogne den Besuch erwidern wird. Diese gegenseitigen Besuche der Naturforscher-Versammlungen, welche bisher vorzugsweise einen nationalen Charakter getragen, bilden eine Neuerung, welche mit Interesse zu begrüfsen ist; sie entspricht der Internationalität der Wissenschaft und wird hoffentlich der Ausgangspunkt nützlicher Förderungen und Umgestaltungen dieser wissenschaftlichen Vereinigungen werden, an denen auch die deutsche Naturforscher-Versammlung theilnehmen wird.

Die Münchener Akademie der Wissenschaften hat anstelle des zurücktretenden Prof. v. Petteukofer den Prof. K. v. Zittel zu ihrem Vorsitzenden erwählt.

Die Akademie der Wissenschaften zu Budapest hat die Herren Prof. F. Klein (Göttingen) und Prof. W. Nernst (Göttingen) zu auswärtigen Mitgliedern erwählt.

Die Universität vom Cap der Guten Hoffnung hat Herrn A. W. Roberts zu Lonsdale in Anerkennung seiner astronomischen Entdeckungen den Grad eines Doctors der Naturwissenschaften verliehen.

Ernannt: Prof. R. Ahegg zum Abtheilungs-Vorsteher im chemischen Institute zu Breslau; — Privatdocent Dr. Bruno Peter, erster Observator an der Sternwarte in Leipzig, zum aufserordentlichen Professor und stellvertretenden Director.

Correspondenz.

Zur Theorie der Cohärer.

Die von Albert Neugschwender entdeckte neue Methode zum Nachweise elektrischer Wellen (Rdsch. 1899, XIV, 79) scheint in hohem Grade geeignet zu sein, Aufschlüsse über die Wirkungsweise der Cohärer gebeu zu können. Die von Lodge, Arous und Malogoli nachgewiesene Thatsache, dafs zwischen den Metallkörnchen des Cohärers unter der Einwirkung elektrischer Wellen kleine Fünkchen überspringen, führt zu den beiden Annahmen, dafs diese Fünkchen entweder Verschmelzungen der an einander lagernden Metallstückchen hervorbringen oder eine Entfernung der an der Oberfläche derselben haftenden Lufthäutchen bewirken[1]). Die erstere Annahme erscheint bei der geringen Intensität der Fünkchen wenig wahrscheinlich, die zweite Annahme dagegen hat vieles für sich.

Bekanntlich befindet sich an der Oberfläche eines jeden Körpers eine dünne Schicht von stark verdichteten Gasen, Stäubchen etc., welche eine unmittelbare Berührung zweier an einander stofseudeu Körper verhindert. Bei den an einander gelagerten Körnchen der Cohärer bilden Tausende solcher Gasschichten für den Durchgang des Stromes einen sehr bedeutenden Widerstand. Wie nun aus dem Studium des elektrischen Funkens, insbesondere auch dem Studium der elektrischen Hauchbilder hervorgeht, müsseu die Fünkchen im Cohärer aller Wahrscheinlichkeit nach eine Wegschleuderung der Gasschichten bewirken, wodurch eine unmittelbare Berührung der Metalltheilchen und dadurch eine derartige Verminderung des elektrischen Widerstandes hervorgerufen wird, dafs ein genügend starker Strom den Apparat durchsetzen kann. Beim Schütteln des Cohärers kommen die Metallkörnchen mit immer neuen, gasbedeckten Oberflächentheilchen an einander zu liegen, wodurch der elektrische Widerstand wieder zu der früheren Höhe anwächst und eine Schwächung des Stromes herbeiführt.

Die Versuche Neugschwenders scheinen diese Annahme durchaus zu bestätigen. Der durch Anhauchen oder durch die Nähe eines feuchten Lappens mit einer dünnen Wasserschicht versehene Spalt in dem Spiegelstreifen Neugschwenders muss nach dieser Annahme durch ein, mittels der elektrischen Wellen hervorgerufenes Fünkchen von dieser dünnen Wasserschicht befreit werden, wodurch der elektrische Widerstand zwischen den unverrückbaren beiden Silberstreifen in diesem Falle bedeutend vergröfsert und ein Zurückgehen des im Stromkreise eingeschalteten Galvanometers bewirkt wird. Nach dem Verschwinden der elektrischen Wellen kann sich das Wasserhäutchen von neuem ansetzen, wodurch der Widerstand verkleinert und der Durchtritt eines genügend starken Stromes wieder ermöglicht wird.

Würde man zur Herstellung eines Cohärers Metallkörnchen verwenden, die vorher von den anhaftenden Gasschichten möglichst befreit würden, dann könnte ein solcher Apparat im Falle der Richtigkeit der vorgebrachten Annahme nicht gehörig functioniren. Ein diesbezüglicher, für die Theorie der Cohärer jedenfalls wichtiger Versuch fehlt jedoch bisher.

Brünn, Juni 1899. Karl Schirmeisen.

[1]) Vgl. Blochmann, Verhandlungen d. Gesellsch. deutscher Naturforscher und Aerzte in Düsseldorf 1898, I, 75. (Red.)

Astronomische Mittheilungen.

Von den interessanteren Veränderlichen des Miratypus werden im August 1899 die folgenden ihr Helligkeitsmaximum erreichen:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
8. Aug.	R Hydrae . . .	5.	13h 24,3m	−22° 46′	425 Tage
9. „	R Ursae maj. .	7.	10 37,6	+69 18	302 „
12. „	T Draconis . .	8.	17 54,3	+58 14	420 „
13. „	V Aquarii . . .	8.	20 41,8	+ 2 4	245 „
19. „	V Pegasi . . .	8.	21 56,0	+ 5 38	— „
28. „	S Ursae min. .	8.	15 33,4	+78 58	— „
31. „	RT Cygni . .	7.	19 40,8	+48 32	— „

Ein eigenthümlicher Veränderlicher ist der Stern Bonner Durchmusterung +30°, Nr. 591, über den schon in Rdsch. 1898, XIII, 284 berichtet wurde. Nach den Beobachtungen von Müller und Kempf in Potsdam war er vom Juli 1888 bis December 1890 constant 6,3. Gr., nahm hierauf von 1893 bis Anfang 1898 regelmäfsig ab bis auf 6,9. Gr., die er auch noch im August vorigen Jahres besafs. Ganz unerwartet wuchs nun seine Helligkeit auf den früheren Betrag an; er war nämlich am 8. September 6,79. Gr., am 6. December 6,53. und am 24. Februar 1899 6,37. Gröfse. Die Zunahme um eine halbe Gröfsenklasse erforderte also kaum sechs Monate, während die Abnahme mindestens vier Jahre gedauert hat. Wie sich der Stern weiter verhalten wird, läfst sich nicht vorhersagen, doch werden nun morgens vor Sonnenaufgang wieder Beobachtungen möglich, welche entscheiden werden, ob das frühere Maximum 6,3. Gr. überschritten wird oder nicht. Unter den bisher bekannten Veränderlichen findet sich kein Fall eines ähnlichen Lichtwechsels. Bei dem Sterne η Argus, der von der 1. Gr. in einer langen Reihe von Jahren allmälig bis zur 8. Gr. abgenommen hat, ist die Helligkeit nun seit etwa 20 Jahren nahezu constant geblieben. A. Berberich.

Berichtigung.

Die Fufsnote auf S. 318, Nr. 25, ist an eine unrechte Stelle geraten. Sie gehört zu dem Satze: „Indessen war die Erscheinung wissenschaftlich nur vereinzelt behandelt worden“ auf S. 317, Sp. 2, Z. 31 v. u.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 15. Juli 1899. Nr. 28.

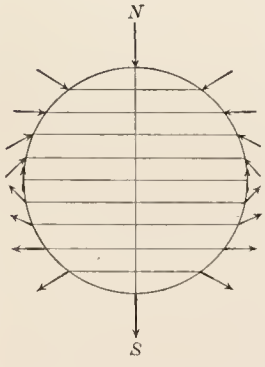
Wilhelm von Bezold: Ueber Erdmagnetismus. (Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure. 1899, Bd. XLIII, S.-A.)

[Auf die Gefahren, welche den erdmagnetischen Observatorien aus den elektrotechnischen Betrieben, ganz besonders aus dem stetig wachsenden Umfange der elektrischen Eisenbahnen erwachsen, ist auch in dieser Zeitschrift bereits hingewiesen worden (Rdsch. 1898, XIII, 332, 437). Um diesen Gefahren entgegenzuwirken, ist es erforderlich, auch in technischen Kreisen das Verständnifs für die hohe wissenschaftliche und praktische Wichtigkeit jener Observatorien möglichst zu verbreiten und auch dort das Interesse für die ungestörte Erhaltung dieser Institute zu wecken. Diesem Zwecke diente ein Vortrag, den Herr von Bezold im Verein deutscher Ingenieure zu Berlin gehalten, und dem wir im nachstehenden einige Ausführungen entnehmen, in welchen mehrere dem Fernerstehenden schwierigere Punkte dieses complicirten wissenschaftlichen Problems in meisterhafter Einfachheit klargelegt werden.]

. . . . Da nicht nur die Declination, sondern alle magnetischen Elemente fortgesetzten Aenderungen unterworfen sind, so müssen die magnetischen Karten (für die Seefahrer) immer wieder neu aufgelegt werden, und zwar nicht nur für die Declination, sondern auch für die Horizontalintensität und die Inclination. Um dies zu ermöglichen, bedarf es fortgesetzter Beobachtungen. Glücklicher Weise ist es nicht nothwendig, diese immer wieder an der ganzen Erdoberfläche neu zu sammeln, eine Aufgabe, die praktisch wohl ganz unausführbar wäre. Es genügt vielmehr, wenn man an einzelnen festen Observatorien fortgesetzt Beobachtungen von äufserster Genauigkeit anstellt und diese dann gelegentlich durch eine solche ergänzt, die an verschiedenen Punkten gemacht ist. Der grofse deutsche Mathematiker Carl Friedrich Gauss hat nämlich im Jahre 1838 in geradezu staunenswerther Weise eine Theorie entwickelt, durch die man in den Stand gesetzt wird, aus den Angaben für eine verhältnifsmäfsig geringe Zahl von Punkten den Verlauf der erdmagnetischen Kraft auf der ganzen Erdoberfläche mit einem hohen Grade der Annäherung zu berechnen. Zugleich giebt diese Theorie die Mittel an die Hand, um über den Sitz der Kräfte, welche die Gesammtheit der Erscheinungen verursachen, Aufschlufs zu erhalten.

Dabei zeigt sich, dafs der wesentlichste Theil des Erdmagnetismus jedenfalls seinen Sitz in oder unterhalb der Erdoberfläche haben mufs, und zwar kann die Gesammtheit der Erscheinungen, wie man sie an der Erdoberfläche beobachtet, ebensowohl durch magnetische Massen innerhalb der Erde, als durch geschlossene galvanische Ströme, die aber ebenfalls in oder unterhalb der Erdoberfläche verlaufen müssen, erklärt werden. Der Verlauf der Horizontalkraft würde sich freilich ebenso gut auf Kräfte zurückführen lassen, die aufserhalb der Erde ihren Sitz haben. Dagegen weist die Verticalkraft unzweideutig darauf hin, dafs die letztere Annahme verworfen werden mufs. Wäre nämlich der Sitz der Kräfte aufserhalb zu suchen, dann müfste bei ganz gleichem Verhalten der in der Horizontalebene beweglichen Magnetnadel, also der Compafsnadel, doch die Inclinationsnadel bei Annäherung an den Nordpol ihr Nordende immer mehr nach oben kehren, und umgekehrt auf der südlichen Halbkugel. Der Verlauf der Gesammtkraft, wie er durch das nebenstehende Schema [Fig. 1: Darstellung einer gleichmäfsig durchmagnetisirten Eisenkugel, die an ihrer Oberfläche auf einen frei beweglichen Magneten eine Kraft ausübt, deren Richtung und Gröfse durch die Pfeile angegeben werden] dargestellt wird, entscheidet deshalb diese Frage in dem eben angegebenen Sinne. Ferner setzt die Gausssche Theorie in den Stand, mit Sicherheit zu entscheiden, ob irgend welche im Gebiete des Erdmagnetismus auftretende Erscheinungen thatsächlich ihren Grund nur in der Wirkung magnetischer Massen oder solcher Ströme haben, die entweder ganz unterhalb oder ganz oberhalb der Erdoberfläche verlaufen, oder ob man zu deren Erklärung auch noch Ströme zu Hülfe nehmen mufs, welche die Erdoberfläche durchsetzen.

Fig. 1.



Dafs man es wahrscheinlich nur mit galvanischen Strömen und höchstens in ganz untergeordneter Weise mit magnetischen Massen zu thun habe, geht aus der einfachen Ueberlegung hervor, dafs man zur Erklärung der beobachteten Erscheinungen eine so gewaltige Magnetisirung des Erdinnern annehmen

müfste, dafs eine derartige Hypothese äussert gewagt erscheinen mufs. Gauss hat nämlich gezeigt, dafs sich die thatsächlich beobachteten Kräfte unter der Annahme magnetischer Massen nur erklären liefsen, wenu iu jedem Kubikmeter des Erdkörpers siehen bis zur Sättignng magnetisirte, einpfündige stählerne Magnetstäbe oder ihuen gleichwerthige magnetische Körper vorhanden wären. Dagegen genügt die Annahme ganz schwacher Ströme, welche die Erde von Ost uach West umkreisen, vollständig, um die beobachteten Thatsachen zu erklären. Freilich ist hierbei nur vou dem wesentlichsten Theile der erdmagnetischen Kräfte gesprochen, d. h. von jenem Theile, der eben nur den ganz allmäligeu (säcularen) Veränderungen unterworfen ist. Thatsächlich treten aber nehen jenen Erscheinungen, die den Haupttheil des Erdmagnetismus ausmachen, auch noch verschiedene andere auf.

So entdeckte z. B. der Engländer Graham schon im Jahre 1722, dafs die in der Horizontalebene bewegliche Magnetnadel eine kleine, regelmäfsige, tägliche Beweguug ausführe, uud das gleiche gilt auch vou deu anderen magnetischen Elementen. Sowohl die Declination als auch die Horizontal- und Verticalkraft sind einer derartigeu täglicheu Periode unterworfen, die einem aufserordentlich verwickelten Gesetze zu folgen scheint. Zum Studium dieser Erscheinungen, sowie noch anderer, von denen erst später die Rede sein soll, hat man höchst sinnreiche Mittel ersonnen, welche die allerkleinsten Beweguugen der Magnetnadel sichtbar zu machen und dauernd zu fixiren gestatten . . . .

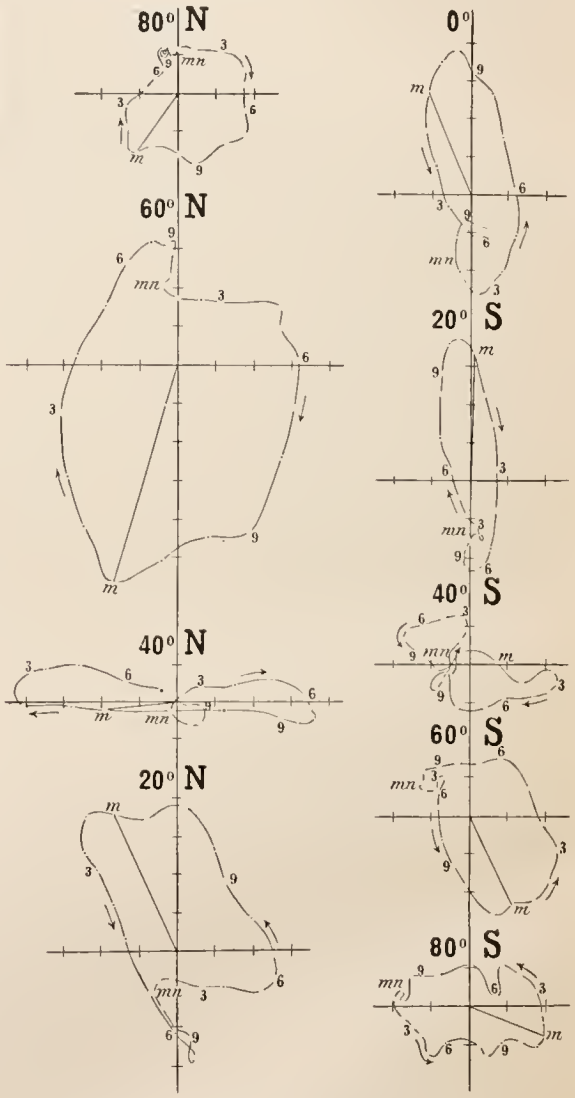
Die vermittelst dieser Apparate erhalteneu Curven zeigen nun mancherlei Eigenthümlichkeiten. Im allgemeinen verlaufen sie ziemlich glatt; manchmal dagegen zeigen sie merkwürdige Zacken und Verzerrungen, die auf eine ungewöhnliche Unruhe der Nadel hindeuten. Von diesen letzteren Erscheinungen, die man unter dem Namen Störungen begreift, soll später noch gesprochen werdeu.

Aber auch der tägliche, uugestörte Gang oder die sogenannte, normale Variation des Erdmagnetismus hietet ein sehr verwickeltes Bild, von dem man sich nicht so leicht eine Vorstellung machen kann, weil es für die verschiedenen Orte der Erde, oder richtiger gesprochen für verschiedene geographische Breiten, aufserordentlich verschieden ausfällt. Am leichtesten übersieht man dies noch mit Hülfe der sogleich zu beschreibenden Methode.

Denkt man sich nämlich, dafs die tägliche Variation durch eine hesondere Kraft hervorgehracht werde, die man sich über dem Haupttheil des Erdmagnetismus gelagert, bezw. ihm hinzugefügt vorstellen mufs, so kann man diese Kraft nach Gröfse und nach Richtung durch eine gerade Linie darstellen, die man sich an einem bestimmten Angriffspunkte angebracht denkt. Diese Linie will ich den Vector nennen. Construirt man nun solche Vectoren für die verschiedenen Stunden des Tages, so heschreiht ihr Endpunkt im Laufe von 24 Stunden eine geschlossene Curve, die ich das Vectordiagramm nennen will. Man könnte auch eine Compafsnadel unter solche Bedingungen bringen, dafs sie thatsächlich in jedem Augenblick die Richtung des Vectors hezeichnete; man hätte zu dem Zweck nur nöthig, in deren Nachharschaft eineu Maguetstab anzubringen, der die Wirkung des unveränderlichen Theiles des Erdmagnetismus gerade aufhebt. Alsdann wäre die um die Spitze beweglicheMagnetnadel eben nur jener Theilkraft unterworfen, welche die tägliche Periode hervorbringt.

In Fig. 2 sieht man eine Reihe von solchen Vector-

Fig. 2.



Vectordiagramme der täglichen Variation des Erdmagnetismus für das Sommerhalbjahr der nördlichen Halbkugel.

diagrammen wiedergegehen, wie sie verschiedenen geographischen Breiten während des Sommers der nördlichen Halhkugel entsprechen. Ich mufs nämlich hinzufügen, dafs es unter diesen verwickelten Erscheinungen wenigstens eine Thatsache gieht, die eiuen einigermafsen einfacheren Ueberblick gestattet. Es scheint nämlich, dafs die Vectordiagramme für alle Orte, die unter gleicher geographischer Breite liegen, in der gleichen Jahreszeit wenigstens annähe-

rungsweise die nämliche Gestalt besitzen. Eben deshalb konnte man sich auch darauf beschräuken, diese Diagramme für verschiedene Breitengrade wiederzugeben. Betrachtet man diese Figur etwas näher, so fällt vor allem auf, dafs die Diagramme im allgemeinen auf der nördlichen Halbkugel, d. h. auf der Halbkugel, die Sommer hat, gröfser sind als auf der anderen. Ferner bemerkt man bald, dafs diese Diagramme in sehr verschiedenem Sinn durchlaufen werden. Es wäre nicht möglich, hier auf die Einzelheiten einzugehen. Dagegen mag wenigsteus daranf hingewiesen werden, dafs unter allen den hier wiedergegebenen Diagrammen sich zwei durch Eigenart auszeichnen; es sind das jene, deren Formen an die einer liegenden Acht erinnern, und die dem 40. Grade nördlicher und dem 40. Grade südlicher Breite angehören. Ueberblickt man die gesammten Diagramme der Reihe nach, indem man z. B. von Norden nach Süden weiter geht, so hemerkt man, dafs heim Ueberschreiten der eben angegehenen Breiten der Sinn, in welchem das Diagramm durchlanfen wird, umspringt, ein Punkt, auf den wir noch einmal zurückkommen werden.

Sucht man nach der Erklärnng der eigenartigen nnd verwickelten Erscheinnngen, wie sie in diesen Diagrammen ihren Ausdruck finden, so kann man zeigen, dafs die sie erzeugenden Kräfte ihren Sitz wesentlich oberhalb der Erdoberfläche haben müssen, nnd dafs es vermnthlich vorwiegend galvanische Ströme sind, welche in der Atmosphäre verlaufen und die ein ganz bestimmtes System magnetischer Kräfte erzengen, das sich einmal im Laufe des Tages um die Erde herumbewegt. Von diesem System giebt eine [mit einem System von Gleichgewichtslinien bedeckte] Karte [auf welcher man sich das Liniensystem mit der Zeit ehenfalls von Ost nach West weiterschreitend denken mufs] ein Bild . . ., auf dem bei näherer Betrachtnng znnächst vier Centren anffallen, die von den Gleichgewichtslinien vollkommen nmschlossen sind. Von diesen liegen zwei auf der Tagseite, zwei anf der Nachtseite . . . Zwei sind von einer gröfseren Zahl sich enger an einander schliefsender Curven umgeben, nämlich die beiden auf der Tagseite liegenden, während bei den der Nachtseite angehörigen die einzelnen Linien weiter aus einander treten. Daraus folgt schon sofort, dafs die Kraft, welche die tägliche Periode verursacht, am Tage gröfser ist als in der Nacht; ferner, dafs sie im Sommerhalbjahr gröfser ist als im Winterhalbjahr. Das merkwürdigste aber an dem ganzen Bilde besteht wohl darin, dafs diese Centren nahezu auf dem 40. Breitengrade liegen, d. h. auf jenen Parallelkreisen, auf denen die Vectordiagramme die schon ohen hervorgehohene, einer liegenden Acht ähnliche Gestalt hahen, und zwar sowohl auf der nördlichen als auf der südlichen Halbkugel. Diese Thatsache gieht in hohem Grade zum Nachdenken Anlafs.

Jene geographischen Breiten sind es nämlich, in welchen der atmosphärische Kreislauf umspringt. Innerhalb der heiden Parallelkreise, die hier eine so eigenthümliche Rolle spielen, herrscht im wesentlichen der sogenaunte Passatkreislauf, zu beiden Seiten dagegen zeigeu die atmosphärischen Strömungen ein anderes Verhalten. Dort finden sich die wechseluden Gehiete hohen uud niedrigen Luftdrnckes. Dieser eigenthümliche Umstand deutet darauf hin, dafs die täglichen Variationen des Erdmagnetismns mit den atmosphärischen Bewegnngen in einem freilich zur Zeit noch lange nicht anfgeklärten Znsammenhange stehen. Anch darf nicht nnerwähnt bleiben, dafs die beiden eben erwähnten geographischen Breiten jene Gegenden bezeichnen, in denen dio Bewölkung im Durchschnitt am geringsten ist. Es sind das mithin jene Stellen der Erde, an denen die Sonnenstrahlen am häufigsten und in gröfster Intensität his znm Erdboden gelangen. Nicht undenkhar wäre es, dafs diese eigenthümlichen Strahlnngserscheinungen den Schlüssel für die Erklärung der Erscheinung ahgeben können. Diese Vermuthung wird noch dadurch bestärkt, dafs die Kraftcentren um nahezu $1^1/_2$ Stunden der täglichen Periode der Sonne voranlanfen, ähnlich wie auch die kräftigste Sonnenansstrahlung am Grnnde der Atmosphäre nicht etwa um Mittag, sondern etwa $1^1/_2$ Stunden früher heobachtet wird. Jedenfalls haben wir in dieser erst seit wenigen Jahren in klarerer Weise erkannten Verkettung von Thatsachen eine Erscheinnng vor uns, die znm eifrigsten Studium mahnt und von der man erwarten kann, dafs sie nns einen Zusammenhang zwischen scheinbar ganz verschiedenen Dingen enträthseln wird, von dessen Bedeutung wir uns zur Zeit noch kaum eine Vorstellung machen können.

Wie schon bemerkt, gehen neben diesen täglich wiederkehrenden Erscheinungen noch andere einher, die sich scheinhar regellos dann und wann zeigen, die sogenannten magnetischen Störnngen. Diese Störungeu treten über grofsen Gebieten der Erde nahezu oder vielleicht vollkommen gleichzeitig anf, und zwar beobachtet man sie regelmäfsig, wenn in höheren Breiten gröfsere Nordlichter wahrgenommen werden. Die Störnngen können zu Zeiten so beträchtlich werden, dafs sie die Telegraphenlinien in empfindlicher Weise beeinflussen. Dahei haben sie die Eigenthümlichkeit, dafs sie sich auf einem grofsen Theile der Erdoherfläche, ja dann und wann sogar auf der ganzen Erde bemerkbar machen, und zwar, wie es scheint, durchaus gleichzeitig . . . Fragt man nach der Ursache dieser Erscheinungen, so ist sie zwar noch nicht unzweideutig erklärt, es ist aher aufserordentlich wahrscheinlich, dafs man sie in elektrischen Strömeu zu suchen hat, welche die Erdoberfläche schneiden, oder, von der Erdoberfläche ausgehend, sich in die höheren Schichten der Atmosphäre verbreiten. Man kanu sie vielleicht mit den elektrischen Glimmentladungen vergleichen, im Gegensatz zu den Blitzen, die der Funkenentladung entsprechen. Das merkwürdigste au diesen Störungen aber ist, dafs sie ehenso, wie die Nordlichter, in eugem Zusammenhang mit den Vorgängen an der

Sonnenoberfläche zu stehen scheinen. Es zeigt sich nämlich, dafs sowohl diese Störungen, als auch die Gröfse der täglichen Variation, ebenso wie die Nordlichter, im Laufe der Jahre einem periodischen Wechsel unterworfen sind, der sich an jenen der Sonnenflecken anschliefst . . .

Die magnetischen Erscheinungen und die Nordlichter sind wohl die einzigen, von denen man einen derartigen engen Zusammenhang mit den Vorgängen auf dem Centralkörper bis jetzt hat nachweisen können, und die Enträthselung dieses Zusammenhanges bildet offenbar eine der interessantesten Aufgaben der kosmischen Physik, besonders, da man wohl mit Sicherheit annehmen kann, dafs mit der Beantwortung dieser Frage zugleich noch ganze Reihen von anderen in klares Licht gestellt würden. Die früher erwähnte Gausssche Theorie zeigt die Wege, auf denen man die Gesammtheit der bisher genannten Erscheinungen einer strengen Untersuchung unterwerfen kann. Sie setzt nicht nur in den Stand, die Vertheilung der erdmagnetischen Kraft über die Erdoberfläche im grofsen und ganzen aus verhältnifsmäfsig wenig Beobachtungen zu berechnen, sondern sie zeigt auch, wie man auf die später erwähnten Fragen klare und unzweideutige Antwort erhalten kann, und wie sich der Sitz der Kräfte in allen Fällen bestimmen läfst.

Der Ausbau der Theorie nach der zuletzt besprochenen Richtung hat freilich lange Zeit auf sich warten lassen. Seit ihrer ersten Aufstellung beschränkte man sich beinahe 50 Jahre lang auf das Sammeln von Beobachtungen, auf die Verfeinerung der instrumentellen Hülfsmittel und auf zeitweilige Wiederholung der Gaussschen Berechnung nach dem einmal gegebenen Recept. Es wurden verschiedene magnetische Landesaufnahmen ausgeführt, so dafs wir heutzutage von den meisten europäischen Ländern derartige für die geognostische Forschung, sowie für den Bergbau höchst wichtige Vermessungen besitzen. In Preufsen ist eine solche, den heutigen Ansprüchen entsprechende gegenwärtig im Gange. Im Gegensatz zu diesen Arbeiten hat man der Fortentwickelung der Theorie nach den von Gauss festgestellten Gesichtspunkten nicht die gleiche Aufmerksamkeit geschenkt. Infolgedessen ist auch die erste vorbereitende Verarbeitung des gesammelten Beobachtungsmaterials vielfach nicht so geschehen, dafs es möglich wäre, mit Leichtigkeit die entscheidenden Schlüsse daraus zu ziehen, von denen eben gesprochen wurde. Erst seit etwa 10 Jahren ist in dieser Hinsicht eine Wandlung eingetreten, und zwar wurde diese Weiterentwickelung der Theorie beinahe gleichzeitig in verschiedenen Ländern von verschiedenen Forschern aufgenommen, und eben dadurch ist man zu den Ergebnissen gekommen, von denen zuletzt gesprochen wurde. Gegenwärtig ist die Fragestellung so geklärt, dafs man die Lösung einer Reihe der oben erwähnten Fragen in verhältnifsmäfsig kurzer Zeit, vielleicht schon in wenigen Jahren hätte erwarten dürfen, wenn die magnetische Forschung ungestört ihren Fortgang nehmen könnte. Leider ist die Weiterführung dieser Arbeiten, bezüglich deren man in den letzten Jahren schon internationale Uebereinkommen geschlossen hat, durch einen seit kurzem dazwischen geworfenen störenden Umstand [den Bau der elektrischen Bahnen mit Oberleitung und Rückleitung durch die Schienen] im Augenblick völlig in Frage gestellt.

(Der Vortragende zeigte einige sehr eclatante Beispiele von Störungen der Curven, die von den selbstregistrirenden magnetischen Apparaten aufgezeichnet werden, durch elektrische Bahnen, die in gröfserer oder geringerer Nähe an den Observatorien vorbeiziehen, und begründete die Hoffnung, dafs es den vereinten Bemühungen der Wissenschaft und Technik gelingen werde, die wenigen Observatorien, deren Erhaltung und ungestört fortgesetzte Arbeit für die Weiterentwickelung der erdmagnetischen Wissenschaft und für die wichtigen an sie sich anschliefsenden praktischen Fragen unerläfslich sind, vor den drohenden Gefahren erfolgreich zu schützen.)

Sir W. Roberts-Austen: Ueber die Fortschritte in der Eisen- und Stahlindustrie. (Nature. 1899, Vol. LX, p. 38.)

Der Rede, welche Herr Roberts-Austen am 4. Mai als Präsident des „Iron and Steel Institute“ über das vorstehende Thema, unter Beschränkung desselben auf die Leistungen der britischen Industrie, gehalten, sollen hier nur die Schlufsbetrachtungen entnommen werden, welche unsere gegenwärtigen Anschauungen über die Rolle der Kohle im Eisen und Stahl behandeln:

Gehen wir zu den Fragen nach den Molecularwirkungen über, so stehen wir noch vor dem Wunder, dafs einige Zehntel Procent Kohlenstoff der Hauptfactor bei der Bestimmung der Eigenschaften des Stahls sind. Die Frage „Wie wirkt die Kohle“? die von Bergman am Ende des achtzehnten Jahrhunderts gestellt war, haben wir somit noch zu wiederholen. Nichtsdestoweniger kann vom molecularen Gesichtspunkte aus als Antwort auf diese Frage manches schon gesagt werden. Das Geheimnifs ist jetzt factisch geringer geworden, da man weifs, dafs die Art des Vorkommens der Kohle im Eisen die Gesetze der gewöhnlichen Salzlösungen befolgt. Unsere Kenntnifs ist jedoch sehr neuen Datums und wir verdanken hauptsächlich dem „Kommite der Institution of Mechanical Engineers für die Untersuchung der Legirungen“ die weitere Entwickelung von Matthiessens Anschauung, dafs ein absoluter Parallelismus existirt zwischen der Lösung des Salzes im Wasser und der Kohle im Eisen.

Ein Eisfeld im Polarmeere enthält einen kleinen Procentgehalt von Salz und eine rothglühende Stange von weichem Stahl enthält etwa zwei Zehntel Procent Kohle; aber beide, die Kohle und das Salz, sind im Zustande fester Lösung. Wenn das Eis unter -18^{0}C abgekühlt worden wäre, würde es einen festgewordenen Theil von Salzwasser einschliefsen,

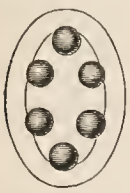
welches der letzte, flüssig gehliebene Theil der Masse gewesen. Ebenso existirt in der Stahlstange, wenn sie auf gewöhnliche Temperatnr abgekühlt ist, eine erstarrte „Mntterflüssigkeit“ von gekohltem Eisen. Wir wissen bisher noch nicht, oh die Kohle im flüssigen Eisen als Kohle gelöst ist, oder als Carbid. Wir wissen aber, dafs die Anwesenheit von 0,5 Proc. Kohle im Eisen (eine Menge, wie sie in einer Stahlschiene vorkommen kann) den Schmelzpunkt des Eisens von 1600° anf 1530° C herabdrückt. Diese Erniedrigung gestattete eine Rechnnng, deren Ergehnifs zeigte, dafs die Anzahl der Atome in einem Kohlenstoffmolecül des flüssigen Eisens bei dieser Temperatnr wahrscheinlich zwei ist. Es kann ferner gezeigt werden, dafs bei der Temperatur von 800° C in dem Molecül der im festen Eisen gelösten Kohle aller Wahrscheinlichkeit nach drei Atome enthalten sind. Bei niedrigeren Temperatnreu ist die Anzahl der Atome wahrscheinlich grölser als drei. Wir Metallurgen sind jedoch nicht gewöhnt, in Atomen zu denken. Gestatten Sie mir daher ein solches dreiatomiges Molecül Ihnen so (Fig. 1) vorzuführen,

Fig. 1.

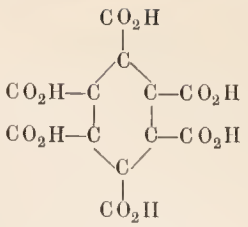
ohne eine Annahme zu machen, wie viel Eisen mit der Kohle verbunden ist. Folgen wir Bergmans experimenteller Methode, aber in dem Intervall von mehr als einem Jahrhundert, das seine Arbeit von der uuserigen trennt, so untersuchen wir die Wirkung der Säuren auf das Kohleeisen in der Absicht, die Natur der Atomgruppirung der Kohle festzustellen.

Zur Erklärung hiervon möchte ich mich der beistehenden Figur 2 bedienen. Es ist sehr schwierig,

Fig. 2.



auch uur zu versucheu, Fragen der Atomgrnppirung in einem Redesatz klar zu machen; aber die Fignr wird uns helfen. Den Historiker erinnert sie lebhaft an Blätter der italienischen Geschichte, da die so angeordneten sechs Kugeln das Wappen der mächtigen Familie der Medici bilden. Dem Chemiker ist sie ein werthvolles Symhol und erinuert ihn an die Darstellnng der Kohlenstoffatome in der Grnppirung des Benzolringes. Das Ergebnifs der Behandlung des gekohlten Eisens mit verschiedenen Säureu ist die Bildung von Grnbengas und complicirterer organischer Verhindungen, von denen Propylen, Acetylen, Aethylen nnd Erdöl erwähnt werden mögeu. Hilft uns die Natur dieser Producte, die Zahl der Atome im Kohlemolecül, wie es im kalteu Stahl existirt, sicher zu stellen? Ich habe organische Chemiker zu Rathe gezogen, unter denen ich besonders meinen Kollegen Dr. Wynne erwähnen möchte, und ihr Zeugnifs ist ermuthigend. Das Resnltat der Einwirkung kräftiger oxydirender Agentien auf bestimmte Formen der Kohle ist die Mellithsäure, $C_6(CO_2H)_6$, welche ein Glied der Benzolreihe ist, und dies hegünstigt die Anschauung, dafs die feste Kohle 12 oder einige Mnltipla von 12 Atomen im Molecül enthält. Aber die Mellithsäure wird graphisch durch nebenstehendes Diagramm repräsentirt, in welchem die



Kohlenstoffatome angeordnet sind wie die sechs Kngeln im Wappen der Medici. Die Gruppe CO_2H ist an jeder Kohlenstoffkugel angeheftet. Hieraus kann geschlossen werden, dafs das Molecül fester Kohle aus einem oder mehreren Kohlenstoff-„Ringen“ besteht. Im kalten Stahl kann die Grnppe CO_2H ersetzt sein durch die Gruppe Fe_3, welche abgesprengt wird durch die Wirknng passender Lösungsmittel und den freien Kohlenstoff zurückläfst. Daher kann das sechsatomige Kohlenstoffmolecül wohl im Stahl vorkommen.

Ich heabsichtige nur, Ihnen zu zeigen, wie weit wir am Ende des Jahrhnnderts vorgeschritten sind in unserer Kenntnifs der Art, wie die Kohle wirkt, und ich glaube sicher, es wird sonnenklar sein, dafs der Fortschritt ein bemerkenswerther ist. Wir wissen, dafs selbst im festen Eisen das Kohleustoffatom mit grofser Kraft drängen nnd stofsen mnfs, denn wir können den „osmotischen Druck“ messeu, welcheu das Kohlenstoffatom ausübt, und wie soeben gezeigt wnrde, können wir selbst die Art der Atomgrnppirung im Molecül abhilden.

Ich kann nur ganz summarisch die Beweise für das Anftreten von Molecularänderungen im Eisen anfführen. Gore und Barrett verdanken wir die Untersuchung der Natur einer Thatsache, die schon lange den Schmieden bekannt war, dafs nämlich das Eisen heim Abkühlen von heller Rothgluth plötzlich ein Glühlicht aussendet. Wir wissen jetzt, dafs, wenn Stahl sich ahkühlt, mindestens sechs Punkte existiren können, bei deneu Molecnlaränderungen begleitet von Wärmeentwickelung auftreten.

In einer Reihe klassischer Ahhandlungen, auf die wir mit Recht stolz sind, denn viele von ihnen sind unserem Institut mitgetheilt worden, hat unser Mitglied Osmond gezeigt, welches die Bedeutung einiger dieser Punkte ist, und hat sich dadnrch hleibenden Ruhm erworhen. Wir messen und verzeichnen sie photographisch so leicht, als wären sie barometrische Schwankungen. Es ist bekannt, dafs drei Punkte bei dem reinsten, bisher hergestellten elektrolytischen Eisen vorkommen. Zwei Punkte stehen in Beziehung zur magnetischen Permeahilität des Eisens. Ein Punkt wenigstens rührt von der Fähigkeit des Eisens her, Kohlenstoff anfzulösen. In einigen Fällen treten zwei Pnnkte weit unterhalb der Rothgluth auf und scheinen von der Anwesenheit des Wasserstoffs herzurühren. Ferner ist der Molecularzustand des von einer intensiveu Weifsgluth abgekühlten Stahls nicht derselhe, wie der des Stahls, der ehen geschmolzen war. Den Nachweis hezüglich der Wirkung einer intensiven Wärme anf Eisen im Vacuum weiter zu führen, ist die Aufgabe, die ich während

meines Vorsitzes im Institut in Aussicht habe. Ich möchte jedoch meiner Uebereinstimmung mit Lockyers Ansicht Ausdruck geben, dafs der von der Atmosphäre der Sterne gelieferte Beweis zeigt, dafs unser terrestrisches Eisen eine sehr complexe Stoffform ist.

Wir dürfen jene Beziehungen zwischen Kohlenstoff und Eisen nicht aus dem Auge verliereu, welche das physikalische Gleichgewicht umfassen. Selbst die erstaunlichen Verbindungeu von Eisen und Kohlenoxyd zu der flüchtigen gasigen Verbinduug, mit welcher der ausgezeichnete Name Monds verknüpft ist, bildet einen Triumph der dynamischen Chemie. Man nimmt gewöhnlich an, dafs Ozon bei 160° C zerlegt wird, aber Dewar hat ein schönes Experiment angegebeu, welches beweist, dafs Ozon zwei Stetigkeitsceutra hat und eins von ihnen dem Schmelzpunkt des Platins nahe liegt. Dasselbe scheint der Fall zu sein mit der Verwandtschaft von Wasserstoff uud Eisen. Wir habeu jüngst erfahren, dafs Eisen und Wasserstoff vollkommen dissociirt zu sein scheinen bei 800° C nud dennoch wird dasselbe Eisen, auf eiue höhere Temperatur, z. B. 1200° C, erwärmt, noch Wasserstoff geheu.

Denken wir uus, dafs Black, Cort und Bergman wieder unter uns wären und den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse überhlickeu würden, sowie die im Jahrhundert geleistete Arbeit. Nehmen wir ferner an, sie könnteu uach Sheffield gehen und eine Panzerplatte gewalzt und für den Dienst fertig gestellt sehen, dafs sie dann unser Institut besuchten nnd die beste Erklärnng börten, die wir von all den Erscheinungen, von denen sie Zeuge gewesen, geben können. Was würden sie für mehr vorgeschritten halten, unsere Praxis oder unsere Theorie? Wahrscheinlich würden sie zaudern, uns dies zu sagen, aber sie würden uns ihre warmen Glückwünsche aussprechen über die unmittelbare Aussicht auf die Herstellung eines nationaleu physikalischen Laboratoriums, in welchem die Untersuchungen über die Eigeuschaften des Eisens uud Stahls werden fortgeführt werden.

Eduard Knoch: Untersuchungen über die Morphologie, Biologie und Physiologie der Blüthe von Victoria regia. (Bibliotheca botanica. 1899, Heft 47.)

Herr Arthur Meyer hatte heobachtet, dafs sich die Carpellanhängsel der Blüthe von Victoria regia, auch weun er sie von den Carpellen abschnitt, sehr kräftig, bis zu 27°, erwärmten. Er stellte daher dem Verf. die Aufgahe, zu untersuchen, oh diese Orgaue mit den Kolben der Aroideen vergleichbare Erwärmungsapparate seien, in welcher Weise sich die verschiedenen Theile der Blüthe überhaupt an der Erwärmung betheiligten und welche hiologische Bedeutung die Erwärmung der Victoriablüthe hesitzen könne. Zugleich sollte die bisher nicht genau uutersuchte Frage entschieden werdeu, welchen morphologischen Werth die Anhängsel und die damit verwachsenen „Schliefszapfen“ haben.

Die Blütbe der Victoria regia wird von vier Kelchblättern eingeschlossen, auf welche 57 bis 71 weifse, nach innen immer kleiner und schmäler werdende Blumenblätter folgen. Ihnen schliefsen sich 15 bis 26 kurzlanzettliche, fleischig-dicke Staminodien, Staubblätter ohne Autheren, an. Hierauf folgen 166 his 207 linearlanzettliche, fleischige Staubgefäfse mit mehr oder weniger knieartig gehogenen Filamenten. Sie werden nach der Mitte zu kleiner und schmäler und gehen schliefslich in die Gehilde über, die Caspary „Paracarpelle“ genannt hat, in der Aunahme, dafs sie nicht zur Entwickelung gekommene Carpellblätter darstelleu. Diese Voraussetzung ist aber, wie Verf. gefuuden hat, nicht richtig. Die hetreffenden Organe sind vielmehr zweifellos innere Staminodien und werden vou Herrn Kuoch aus biologischen Gründen „Schliefszapfen“ genannt. Ihre Zahl beträgt 19 bis 28; sie sind ebenfalls dick, lanzettlich und knieartig gebogen, das Knie gegen die Mitte der Blüthe gerichtet. Auf die Schliefszapfen folgen endlich die 33 his 39 Carpelle (Fruchtblätter), die mit ihreu Seiteu zu eiuem unterständigen Fruchtknoten verwachsen sind, quirlig um einen couischen Fortsatz des mittleren Blüthenbodeus herumsteben und an ihrer Spitze je ein sigmaförmiges Anhängsel hahen.

Ueher die vom Verf. verfolgte Entwickelungsgeschichte der Blüthe sei hier nur hemerkt, dafs aus einem halhruuden Receptaculum zunächst Kelch- uud Blumenkronhlätter entstehen; dafs während der Anlage der Stauhgefäfse dieses Receptaculum sich zu einem Becher vertieft, aus dessen Rande die letzten Stauhgefäfse entspringen; und dafs die Carpellblätter sich nicht aus dem Rande dieses Blüthenaxenhechers, sondern aus der ganzen Innenseite des Ringwalles, bis zum Grunde desselben reichend, herausgliedern, aher nicht frei hervorwachsen, sondern nur noch durch seichte, gerade Verticalrinnen abgegrenzt werden. Die Anhängsel werden gebildet aus Gewehe des oberen Theiles der Carpellblattanlage und dem darüber (zwischen Carpellblatt und Schliefszapfen) liegenden Gewebe des Ringwalles. Casparys Augahe, dafs die Anhängsel zu gewissen Zeiteu eine Flüssigkeit ausscheiden, bestätigt Verf. nicht.

Die Hauptmomente des Blühens der Victoria regia stellt Herr Knoch uach seinen in Marburg ausgeführten Beohachtungen folgendermafsen dar:

1. Die Blume blüht abeuds zwischen 6 und 8 Uhr auf, duftet stark und erzeugt grofse Wärmemengen. Durch Duft und Wärme angelockt, könnten Insecten veranlafst werden, sich in das Innere der Blüthe zu hegeben. Der Weg dorthin würde ihnen durch die von dem reinen Weifs der Blumenhlätter stark abstechende, rothe Farbe der den weit offeneu Kanal bildenden Staubgefäfse und Schliefszapfen gezeigt werden. 2. Die Blüthe schliefst durch Krümmung der Staubgefäfse und Schliefszapfen den Kanal. Hierdurch und durch die Glätte der Wandung würde den Insecteu der Austritt his zur Reife der männlichen Geschlechtsorgane verwehrt werden. 3. Die Blüthe öffnet sich wieder; die zurückgeschlagenen

Staubgefäfse stäuben; die Anhängsel sind zusammengeschrumpft, und Insecten (Käfer) könnten den Kerker verlassen und, mit Pollen beladen, jüngere Blüthen besuchen. Alle Blüthentheile sind roth; die Wärme ist verschwunden. 4. Die befruchtete Blüthe schliefst sich wieder und sinkt ins Wasser. Ob diese Schlüsse bezüglich der Insectenbestäubung richtig sind, kann erst durch Untersuchungen in der Heimath der Victoria festgestellt werden.

Sehr sorgfältig hat Verf. die physiologischen Erscheinungen der Erwärmung untersucht. Dabei ergab sich folgendes:

Die Erwärmung der Blüthe beginnt mindestens neun Stunden vor dem Aufblühen. Ein constantes Minimum der Erwärmung direct nach dem Aufblühen, wie es Caspary angiebt, besteht nicht. Die Erwärmung nimmt bis zum vollständigen Aufblühen annähernd gleichmäfsig zu; ihr gröfstes Maximum tritt zwischen 5 und 8 Uhr abends am ersten Tage ein. Am Morgen des zweiten Tages findet sich ein Minimum der Erwärmung; dann steigt die Temperatur langsam bis zu seinem zweiten, etwas kleineren Maximum.

Als Heizkörper dienen Staubblätter, Schliefszapfen und Anhängsel; der Fruchtknoten und die Krouhlätter erwärmen sich nur sehr wenig. Die maximale Temperatur der isolirten Anhängsel lag ungefähr 12° C über der Lufttemperatur, während sich die maximale Erwärmung der Staubblätter um 6° C über die Lufttemperatur erhob, ebenso die der Schliefszapfen; die Anhängsel sind also die hauptsächlichsten Heizapparate der Blüthe. Wie die Curve der Erwärmung der Blüthe, läfst auch die Curve der Anhängselerwärmung zwei Maxima erkennen, während der Erwärmungsverlauf der Schliefszapfen nur ein Maximum zeigt, das etwas hinter dem ersten Maximum der Anhängselerwärmung liegt.

Die Anhängsel sind die alleinigen Productionsapparate des riechenden Stoffes der Blüthe. Die Entwickelung des riechenden Stoffes ist von dem Zutritt des freien Sauerstoffs zu den Zellen des Schliefszapfens abhängig und beginnt mit dem Eintritte der Erwärmung der Anhängsel. Es liegt hier der erste bekannt gewordene Fall der Ausscheidung eines gasförmigen Körpers neben Kohlensäure (und Wasserdampf) bei der Athmung einer höheren Pflanze vor.

Endlich hat Herr Knoch auch einige Beobachtungen und quantitative Versuche ausgeführt, um über die in den Anhängseln und Schliefszapfen vor sich gehenden, stofflichen Veränderungen und deren Beziehungen zur Erwärmung und Kohlensäureausscheidung einige Anhaltspunkte zu gewinnen. Vor der Erwärmung bestand der Zellinhalt dieser Blüthentheile gröfstentheils aus Stärke; daneben waren Tropfen eines fettartigen Körpers vorhanden. 24 Stunden nach dem Aufblühen waren die Zellen zum gröfsten Theil völlig stärkefrei; wo sich noch Stärke vorfand, war sie überall in Lösung begriffen. Dagegen konnte eine auffällige Zunahme des fettartigen Körpers festgestellt werden. Nach abermaligen 24 Stunden, zur Zeit etwa, wo die Blüthe sich ins Wasser zu senken beginnt, war die Stärke vollständig aus den Zellen verschwunden, nur die stark lichtbrechenden Tropfen des fettartigen Körpers waren in den Zellen noch in reichlichen Mengen vorhanden, und auch der Gehalt an einer gerbstoffartigen Substanz (von der Verf. bei der makrochemischen Untersuchung etwa 3,5 Proc. des Frischgewichtes erhielt) hatte sich anscheinend nicht verändert.

Aus den quantitativen Versuchen läfst sich entnehmen, dafs zur Zeit der stärksten Blüthenerwärmung, also zwischen 6 und 12 Uhr abends, auch die gröfste Kohlensäuremenge ausgeathmet wird. Die bei der Athmung verwendeten Stoffe scheinen nicht immer blofs Kohlenhydrate zu sein; es zeigte sich vielmehr, dafs die Umlagerungen, die sich während des Athmungsprocesses im Protoplasten abspielen, sehr verschieden sein können. Die Angabe von Kraus, dafs die Protoplasten der Arnmkeulen in ihrer Zusammensetzung während der Erwärmung gleich bleiben und dafs nur die Stärke darin verbrenne, ist, wie Verf. ausführt, nicht genügend begründet. F. M.

J. Wilsing: Ueber die Deutung des typischen Spectrums der neuen Sterne. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften. 1899, S. 426.)

Die auffallendste Erscheinung im Spectrum der Nova Aurigae (1892) bot das Auftreten von Linienpaaren, welche je aus einer hellen Linie und einer an der brechbareren Kante derselben gelegenen, dunkeln Linie bestanden. Es lag nahe, die relative Verschiebung der beiden Componenten der Linienpaare durch entsprechende Bewegungen der Componenten eines Doppelsternes im Visionsradius zu erklären; aber die hierbei sich ergebenden, aufserordentlich starken, relativen Bewegungen im Visionsradius (von 150 bis 200 geographischen Meilen) mufsten Bedenken erregen, die noch stärker wurden, als während mehrerer Monate keine merkliche Aenderungen in der relativen Lage der Doppellinien wahrgenommen werden konnten, besonders aber, als auch im Spectrum der Nova Normae (1893) die Componenten der auch im Spectrum dieses Sternes paarweise auftretenden, hellen und dunkeln Linien in demselben Sinne gegen einander verschoben waren, wie bei der Nova Aurigae. Da nun weiter noch zwei andere Objecte, β Lyrae und P. Cygni (die Nova von 1600), bei ersterem noch vermischt mit Linienverschiebungen, die sich auf Bahnbewegungen zurückführen liefsen, das typische Spectrum der neuen Sterne, ebenfalls mit der gleichen Lage der Componenten der Doppellinien, zeigten, erschien ein zufälliges Auftreten der gleichsinnigen Verschiebungen höchst unwahrscheinlich und es mufste eine andere Erklärung für dieselben aufgesucht werden.

Unter den Ursachen, welche Aenderungen der Wellenlängen von Spectrallinien veranlassen, sind nun bekannt: 1. die Luminescenz fluorescirender Körper, deren helle Bänder meist brechbarer sind als die entsprechenden Absorptionsstreifen (Wiedemann und Schmidt, Rdsch. 1895, X, 589; 1896, XI, 150), 2. die Schichtung verschieden heifser Gasmassen, von denen die Emissionsbänder mit zunehmender Temperatur sich nach roth verschieben (Paschen, Rdsch. 1894, IX, 43, 150), 3. der Druck, dessen Zunahme eine Verschiebung nach dem weniger brechbaren Ende veranlafst (Humphrey u. Möhler, Rdsch. 1896, XI, 337), und 4. die Vermehrung der Dampfmengen in den Flammen flüchtiger Metalle (Ebert, Rdsch. 1888,

III, 225), bei der gleichfalls eine Drucksteigerung durch die stärkere Verdampfung anzunehmen ist. Nach letzterer Richtung hatte daher das Experiment einzusetzen, und zwar handelte es sich zunächst darum, die Gröfse der experimentellen Verschiebung so zu steigern, dafs sie von gleicher Ordnung wurde, wie die im Doppelstern der Nova. Wohl war nach den Erfahrungen der amerikanischen Physiker zu erwarten, dafs dies durch fortgesetzte Drucksteigerung bis auf einige Hundert Atmosphären sich wird erreichen lassen; aber mit der Steigerung des Druckes wachsen die experimentellen Schwierigkeiten und daher beschlofs Herr Wilsing, die für das Experiment erforderlichen Bedingungen dadurch herbeizuführen, dafs er die Spectra von Funkenentladungen in Flüssigkeiten untersuchte, da bekanntlich in diesem Falle sehr starke Spannungen auftreten. Beobachtungen dieser Erscheinungen waren bereits mehrfach angestellt, aber eine genauere Untersuchung der Linien nach Lage und Aussehen war bisher noch nicht ausgeführt.

Herr Wilsing bediente sich eines gröfseren Inductoriums mit eingeschalteter Funkenstrecke; beim Uebergang eines Funkens zeigte sich zwischen den Elektroden im Wasser eine blendend helle Entladung, deren intensives, von matten Linien durchzogenes, continuirliches Spectrum photographisch fixirt wurde. Auf derselben Platte wurden auch die Entladungsspectren in Luft aufgenommen, wodurch eine sichere Bestimmung der relativen Lage der Liniensysteme ermöglicht war. Untersucht wurden die Spectra von Eisen, Nickel, Platin, Kupfer, Zinn, Zink, Cadmium, Blei und Silber bei der Entladung in Wasser. Im Spectrum des Eisens zeigten sich zahlreiche, aus einer hellen und dunkeln Linie bestehende Paare, deren helle Componenten nach roth beträchtlich verschoben waren. Am gröfsten war die Zunahme der Wellenlänge bei den Linien, welche auf der violetten Seite von Absorptionslinien begrenzt werden. Im Spectrum des Nickels trat eine sehr deutliche Doppellinie auf und die hellen Linien waren breiter und stärker nach roth verschoben, als im Eisenspectrum. Die Platinelektroden zeigten eine merkliche Verschiebung der Spectrallinien, die Silberelektroden gaben ein vollkommen continuirliches Spectrum. Die übrigen Metalle hingegen zeigten verschieden starke Verbreiterungen, Verschiebungen und hin und wieder das Auftreten von Absorptionslinien, deren interessante Einzelheiten hier nicht aufgeführt werden können und in der Originalmittheilung nachgelesen werden müssen.

Die Gröfse der Verschiebung und Verbreiterung der Metalllinien war bei den verschiedenen Aufnahmen zwar von gleicher Ordnung, doch kamen merkliche Verschiedenheiten vor, welche zumtheil auf verschiedene Dauer der Expositiou und der Entwickelung der Platten zurückzuführen waren, wesentlich aber von der wechselnden Intensität der Entladungen abhingen, die sich mit der Stromstärke und dem Abstande der Elektroden änderte. Die Vergleichung der Linienverschiebung bei den verschiedenen Metallen zeigte, ähnlich wie bei der Einwirkung des Druckes, dafs dieselbe im Spectrum des Zinns, Zinks und besonders des Cadmiums beträchtlich gröfser war als beim Eisen und Platin. Nimmt man Proportionalität zwischen Druck und Verschiebung an, dann mufs der Druck, welchen die bei der Entladung im Wasser verflüchtigten Gase erleiden, mehrere Hundert Atmosphären betragen.

„In den auf die beschriebene Weise erzeugten Metallspectren kommen nun Linienverschiebungen und Doppellinien vor, welche denjenigen im Spectrum der Nova Aurigae in jeder Beziehung ähnlich sind. Auch im Sternspectrum war die Mitte der stark verbreiterten, nach violet scharf begrenzten und nach roth verwaschenen, hellen Linien beträchtlich nach dem weniger brechbaren Ende des Spectrums verschoben. Zuweilen traten in den hellen Linien des Sternspectrums ziemlich scharfe Intensitätsmaxima auf, wie sie in einigen Fällen auch in den künstlichen Spectren beobachtet wurden. Man kann sich daher das Sternspectrum durch Ueberlagerung des Absorptionsspectrums, wie es geringem Dampfdrucke entspricht, in der Weise entstanden denken, dafs die dunkeln Linien durch die hellen, stark verbreiterten und verschobenen Linien theilweise aufgehellt würden und dadurch eine scheinbare Verschiebung nach violet erlitten."

Zum Schlufs weist der Verf. darauf hin, wie bei den Bestimmungen der Bewegungen durch die Messungen der Linienverschiebung, welche gegenwärtig einen hohen Grad der Genauigkeit erreicht haben, der Einflufs des Druckes auf die Verschiebung zu berücksichtigen ist.

Lord Rayleigh: Durchsichtigkeit und Undurchsichtigkeit. (Ein Vortrag, gehalten in der Royal Institution am 24. März. Nature. 1899, Vol. LX, p. 64.)

Eine Art der Undurchsichtigkeit rührt von der Absorption her; der Vortrag beschäftigte sich aber nur mit jenem Mangel an Durchsichtigkeit, der von unregelmässigen Spiegelungen und Brechungen abhängt. Eins der besten Beispiele hierfür liefert der Versuch Christiansens: Pulver, aus einem Stücke Glas hergestellt, das frei von Schmutz ist, wird in eine Flasche mit parallelen, flachen Seiten gebracht. In diesem Zustande ist es vollkommen undurchsichtig; wenn aber die Zwischenräume ausgefüllt werden mit einem flüssigen Gemisch von Schwefelkohlenstoff und Benzol, das so abgepafst ist, dafs es dieselbe Brechbarkeit hat, wie das Glas, dann wird die Masse optisch homogen und also durchsichtig. Aber wegen des verschiedenen Dispersionsvermögens der beiden Substanzen gilt die Anpassung nur für einen Theil des Spectrums, während die anderen Theile beim Durchgang zerstreut werden, als wenn keine Flüssigkeit angewendet worden wäre, jedoch in geringerem Grade. Die Folge davon ist, dafs eine kleine Lichtquelle, besonders vor einem dunkeln Hintergrunde, in ihren natürlichen Umrissen, aber stark gefärbt erscheint. Die Farbe hängt ab von der Zusammensetzung der Flüssigkeit und ändert sich mit der Temperatur, indem einige Wärmegrade genügen, um den Uebergang von roth durch gelb zum grün zu veranlassen.

Der Vortragende wufste schon lange, dafs das durch eine Schicht von 15 bis 20 mm Dicke regelmäfsig hindurchgesandte Licht einen hohen Grad von Reinheit besitzt, aber erst kürzlich fand er zu seinem Erstaunen als Ergebnifs einer sorgfältigeren Beobachtung, dafs die Breite des Spectrums der bezüglichen Brechbarkeit nur zwei und ein halb von derjenigen zwischen den zwei *D* Linien ist. Die Geringfügigkeit der allgemeinen Wirkung, wenn kein dunkler Hintergrund verwendet wird, erklärte sich auf diese Weise, denn das stark monochromatische und daher geschwächte Licht von der besonderen Quelle wird dann überlagert durch diffuses Licht anderer Farben.

Genauere Bestimmungen der Breite des durchgelassenen Lichtes wurden später mit dünneren Schichten von Glaspulver in Glaszellen mit parallelen Wänden ausgeführt. Die Zelle konnte zwischen die Prismen eines Spectroskops und das Objectiv des Collimators gestellt werden. Mit den obigen Flüssigkeiten liefs eine 5 mm dicke Schicht eine Breite des Spectrums gleich 11,3mal den Abstand der *D*-Linien hindurch. Um den Unterschied der Dispersion noch kleiner zu machen, wurde Pulver aus Spiegelglas und als Flüssigkeit Cedernholzöl mit etwas Schwefelkohlenstoff gewählt. Die allgemeine Durchsichtigkeit dieser Zelle war die gröfste, die bisher beobachtet worden, und im Spectrum schätzte man die Breite des durchgelassenen Lichtes 34mal so grofs, als den Abstand der *D*-Linien.

Bei den Versuchen, das Glas durch andere Körper zu ersetzen, mufs man solche vermeiden, die merkliche Doppelbrechung besitzen. Gleichwohl waren auch Ver-

suche mit dem einfach brechenden, gewöhnlichen Kochsalz ohne Erfolg; durchsichtiges Steinsalz konnte eher verwendet werden, doch boten die rechteckigen Bruchstücke durch das zu nahe Aneinanderlagern Schwierigkeiten.

Das Princip der verschwindenden Brechung kann auch für das Spectroskop verwendet werden. Vor einigen 20 Jahren ist ein Instrument nach diesem Plane gebaut worden. Zwölf 90°-Prismen aus dichtem Flintglase wurden in einer Reihe auf einen Glasstreifen gekittet und das ganze in eine flüssige Mischung von Schwefelkohlenstoff und etwas Benzol getaucht. Dieses zusammengesetzte Spectroskop hatte ein theoretisches Auflösungsvermögen (im gelben Theil des Spectrums) von etwa 22. Mit einem Reflector konnte das Prisma zweimal verwendet werden, das Auflösungsvermögen war dadurch verdoppelt. Die grofse Empfindlichkeit des Schwefelkohlenstoffs gegen Wärme würde bei verticalem, brechendem Winkel die Bilder undeutlich machen; bei horizontalem brechendem Winkel wird aber diese Störung beseitigt. Das in der Vorlesung gezeigte Instrument hatte ein sehr grofses Dispersionsvermögen, und die dunkeln Natrouliuien waren einen halben Zoll von einander entfernt.

Die Vergleichung der Wirkung des Glaspulvers mit derjenigen des Spectroskops ist für die Theorie der ersteren sehr lehrreich, da die beim Spectroskop leicht zu übersehenden Verhältnisse sich unter bestimmten Annahmen auf die des Glaspulvers übertragen lassen. Auch die Wirkung der Körnigkeit des Glaspulvers läfst sich durch einen Vergleich mit regelmäfsig angeordneten Prismen begreifen.

Am Schlusse der Vorlesung wurde das Fehlen der Durchsichtigkeit besprochen, welches entsteht aus der Anwesenheit von Theilchen, die klein sind im Vergleich zur Wellenlänge des Lichtes. Die Färbungen der untergehenden Sonne wurden erläutert, indem man das Licht einer elektrischen Lampe durch eine Flüssigkeit gehen liefs, in welcher sich ein Niederschlag von Schwefel langsam bildete. Der Vortragende begründete seine Meinung, dafs das Himmelsblau weder gänzlich, noch selbst vorzugsweise von Partikeln fremden Stoffes herrührt. Die Luftmolecüle selbst sind ausreichend, ein Licht zu zerstreuen, das an Helligkeit nicht viel geringer ist, als das, welches wir vom Himmel empfangen.

A. de Hemptinne: Ueber die Luminescenz der Gase. (Bulletin de l'Acad. roy. Belgique. Classe des Sciences. 1899, p. 22.)

Als experimentellen Beitrag zur Aufklärung der theoretisch bereits vielfach erörterten Frage nach der Art, wie elektrische Energie sich bei der Luminescenz der Gase in Lichtenergie umwandelt, hat Verf. eine Reihe von Versuchen angestellt.

An dem einen Ende eines Teslaschen Transformators wird eine auf Isolatoren ruhende Metallplatte befestigt, während das andere Ende möglichst weit von der Platte entfernt in eine isolirte Kugel mündet. Auf die Platte wird ein Standgefäfs von 100 cm^3 Inhalt gestellt, in das man eine zugeschmolzene Röhre von 15 cm Länge und 1 cm Durchmesser setzt; in der Röhre ist der Luftdruck gleich 5 mm. Schickt man einen Strom durch die Batterie, so sendet die Platte elektrische Schwingungen aus und die Röhre wird leuchtend. Wird das Reagensglas mit destillirtem Wasser gefüllt, so leuchtet die Röhre weiter. Wenn man aber einen Tropfen Schwefelsäure in das Wasser fallen läfst, so sieht man einen schwarzen Schleier an der Röhre sich hinunterbewegen, die bald ganz dunkel wird. Dasselbe beobachtet man, wenn man einen Krystall eines beliebigen löslichen Salzes in das Wasser bringt. Hier ist es augenscheinlich das leitend gewordene Wasser, welches die elektrische Energie absorbirt und die Röhre hindert, leuchtend zu werden.

Nach der Theorie ist eine Röhre, die in eine Flüssigkeit taucht, um so schwerer auszulöschen, je gröfser die Dielektricitätsconstante der Flüssigkeit ist. Man bringe eine zugeschmolzene Röhre in ein grofses mit destillirtem Wasser gefülltes Reagensglas, das man gut verkorkt, in ein grofses mit Alkohol gefülltes Gefäfs stellt, und setze das ganze auf die Teslasche Platte. Nachdem man sich überzeugt, dafs die Röhre leuchtet, setze man einige Tropfen $^1/_{100}$-normale Salzsäure zum Wasser und überzeuge sich, dafs die Röhre weiter leuchtet. Man setze nun weiter Säure zu, bis die Röhre dunkel wird, was bei einer Concentration von 0,0067 eintritt. Wiederholt man dieselbe Versuchsreihe, indem man Aether statt des Alkohols in dem Gefäfse verwendet, so erfolgt das Auslöschen bei der Concentration 0,0058. Eine Proportionalität zwischen der Schwierigkeit des Erlöschens und der Dielektricitätsconstante konnte jedoch hier nicht constatirt werden.

Die Röhre in dem Reagensglase wurde in verschiedene Entfernungen von der Teslaschen Platte gebracht und zwar in senkrechter wie in horizontaler Richtung und die Concentrationen aufgesucht, in denen die Röhre erlosch. Die Concentrationen nahmen zu mit abnehmender Entfernung, aber keineswegs proportional. Die Vertheilung der elektrischen Energie um die Platte ist zweifellos eine sehr complicirte.

Bei gleichen Dimensionen des Apparates und unter gleichen Versuchsbedingungen mufsten von Essigsäure, Phosphorsäure, Natron und Chlorwasserstoffsäure verschiedene Mengen dem Wasser zugesetzt werden, um das Auslöschen herbeizuführen. Verglich man nun gleiche Volume der wirksamen Flüssigkeiten, so erwies sich ihr elektrisches Leitungsvermögen stets gleich, so dafs das Absorptionsvermögen der verschiedenen Lösungen für die elektrischen Schwingungen von ihrer elektrischen Leitfähigkeit abzuhängen scheint. Ein näheres Eingehen auf diese Frage zeigte, dafs diese Absorption der elektrischen Energie nicht allein von der Anzahl der Ionen in der Lösung, sondern auch von ihrer Beweglichkeit abhängt.

Um den Einflufs des Druckes in den Röhren auf die Salzmenge zu ermitteln, die erforderlich ist, um die Gase dunkel zu machen, wurden vier zugeschmolzene Röhren von gleichen Dimensionen gewählt, in denen Luft unter Drucken von 1, 5, 10, 20 und 32 mm enthalten war; sie wurden nach einander in die Reagensgläser mit 90 cm^3 destillirtem Wasser gestellt und eine $^1/_{50}$-normale Salpetersäure tropfenweise zugesetzt, bis die Röhre dunkel wurde. Die Messungen ergaben, dafs unter sonst gleichen Bedingungen die Concentration der Lösung, bei welcher die Röhre erlischt, sich umgekehrt ändert wie der Druck. Wurden noch höhere Drucke gewählt, so zeigte sich, dafs bei 52 mm die Röhre auch in destillirtem Wasser nicht leuchtend wurde; die Leitfähigkeit dieses Wassers war zwar nur sehr klein, aber gleichwohl nicht Null. Sonst zeigten die Versuche das gleiche Verhalten der Röhren wie bei den niedrigeren Drucken bis in der Nähe des Auslöschungspunktes, aber die erforderliche Säuremenge nahm schneller ab, als der Druck wuchs, und änderte sich selbst in der Nähe der Grenze sehr schnell.

Den Einflufs der Natur des Gases ergaben Parallelversuche mit Sauerstoff und Wasserstoff bei gleichen Drucken. Die erstere Röhre erlosch bei der Concentration 0,0055, die Wasserstoffröhre bei 0,0085; das Verhältnifs beider war also 1,54. Das gleiche Verhältnifs zeigten diese beiden Gase für die Drucke, bei denen sie leuchtend werden. Versuche mit Brom und Chlor lehrten, dafs die Säuremengen, die man dem destillirten Wasser zusetzen mufs, um die Röhren auszulöschen, bei gleichem Drucke abnehmen mit wachsendem Molecular-gewicht.

Endlich ergaben Messungen bei verschiedenen Temperaturen, obwohl der Umstand störend einwirkte, dafs die Temperatur auch die Leitfähigkeit bedeutend beein-

flufst, im allgemeinen, dafs eine Temperaturerhöhung dem Luminesciren der Gase sehr günstig ist, indem z. B. bei 200° eine bestimmte elektrische Energie eine viel gröfsere Anzahl von Gasmolekeln leuchtend machte, als bei 15°.

An diese Ermittelungen über den Gang und die Vertheilung der Energie in dem elektromagnetischen Felde, welches die Platte des Teslaapparates umgiebt, über die Absorption der Euergie durch leiteude Lösungen und über den Einflufs des Druckes und der Natur des Gases knüpft der Verf. einige theoretische Betrachtungen, wegen deren auf das Original verwiesen sei.

Albert Neugschwender: Eine neue Methode, elektrische Wellen nachzuweisen. Zweite Abhandlung. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXVIII, S. 92.)

Ueber die neue Methode des Verf. ist hier kürzlich berichtet worden (Rdsch. 1899, XIV, 267). Deu abweichenden Resultaten von Herrn Aschkinass gegenüber (Rdsch. XIV, 347) findet Herr Neugschwender wieder bestätigt, dafs eiu Spalt (auf die Silberschicht eines Spiegelstreifens geritzt) eine um so geringere Widerstandsvermehrung beim Auftreffeu elektrischer Wellen zeigt, je dicker die Flüssigkeitsschicht ist, die ihn bedeckt. Eine mehrere Millimeter dicke Schicht macht den Einfluſs der elektrischen Wellen fast unmerklich.

Die Wirkuug der Wellen konnte dadurch zum Verschwinden gebracht werden, dafs man den Spalt in ein Vacuum brachte. Dabei verdunstete offeubar die durch Hauchen hergestellte Flüssigkeitsschicht. Sonst blieb die Empfindlichkeit eines augehauchten Spaltes oft sehr hartnäckig bestehen.

Erwärmuug bewirkt ebenfalls ein Verdunsten der Flüssigkeit; demnach sollte man auch ein Verschwinden der Empfindlichkeit erwarten. Dies tritt oft nicht ein, indem nuu Silbersalze geschmolzeu werden, die sich unter Wirkung des zur Widerstandsmessung benutzten Stromes elektrolytisch gebildet haben, und die, geschmolzeu, die frühere Flüssigkeitshaut ersetzen.

Ueber den Mechanismus der Einwirkung der elektrischen Welleu scheint hier das Mikroskop eine befriedigende Aufklärung gegeben zu haben. Es wurde nämlich damit beobachtet, dafs sich im Spalte zwischen den Spalträndern — offenbar durch elektrolytische Wirkung des Mefsstromes — feine Silberbäumchen gebildet hatten, die den Spalt überbrückten und so eine ziemlich grofse Leitfähigkeit herstellten. Diese Silberbrücken wurden beim Auftreffen elektrischer Wellen zerstört. Man konnte sie unter Umständen, in viele Stückchen zertrümmert, in lebhafter Beweguug beobachten. Nach Aufhören der Einwirkung der Welleu reiht der Mefsstrom die einzeluen Trümmer wieder zusammen und verbindet sie auch wieder. Diese Erklärung des Phänomens erscheint recht plausibel. Doch ist es vielleicht interessant, darauf hinzuweisen, dafs man beim Cohärer genau die entgegengesetzte Annahme für die Art der Einwirkung elektrischer Wellen gemacht hat: Dort sollen nämlich die elektrischeu Welleu gerade die Herstellung leiteuder Brücken bewirkeu; denn bekanutlich zeigt der Cohärer uuter dem Eiuflusse elektrischer Wellen eine starke Widerstandsverminderung.

Ein Vergleich der praktischen Leistungsfähigkeit der Methode von Neugschwender mit der Cohärermethode liegt leider noch nicht vor. O. B.

O. Hecker: Ergebnisse der Messung von Bodenbewegungen bei einer Sprengung. (Beiträge zur Geophysik. 1899, Bd. IV, S. 98.)

Bei einer Sprengung von 1500 kg Dyuamit, welches oberirdisch in eiuem kleiuen Betonhäuschen gelagert war, konnte Herr O. Hecker zu Potsdam Messungen von Bodenbewegnngeu, die durch diese Erschütterung erzeugt wurden, ausführen. Der Boden war Sandboden; die verwendeten Apparate waren nach dem Typus der conischen Pendel coustruirt und registrirteu die vergröfserte Bewegung auf eiuer berufsten, rotirenden Glasscheibe, auf welcher bei der elektrischen Auslösung der Apparate am Raude Halbsecundenmarken aufgezeichnet wurden. Nachdem die Apparate auf gleichmäfsigen Gaug geprüft waren, wurden neun in einer Fluchtlinie in eiuem Abstaude von je 70 m von einander sorgfältig so aufgestellt, dafs die Pendel .senkrecht zur Richtung nach der Sprengstellc hin schwingen mufsten, und somit radiale Bodenbewegungen registrirt wurden. Gegen Luftwellen und sonstige Störungen waren die Apparate geschützt.

Die erste Station gab keine Registrirung, da der Faden des Pendels durch die Erschütterung zerrifs. An der zweiten Station betrugen die Maximalamplituden der Erschütterungswelleu 2,84 mm und sanken bis 0,64 mm bei der neunten. Aus diesen Werthen uud aus der Dauer der Oscillation berechuet sich die Maximalgeschwindigkeit für Station 2 zu 31,9 mm uud für Station 3 zu 28,0 mm, während die Maximalbeschleunigungen sich zu 715 mm bezw. 629 mm ergeben. Vergleicht man nun die hier gefundenen Werthe mit den Werthen, welche die Messungen bei den japanischen Erdbeben, über welche eiu reiches, gut bearbeitetes Material vorliegt. ergeben hatten, so findet man, dafs die Explosion einer so bedeutendeu Menge, allerdings oberirdisch gelagerten Dynamits den Boden in 140 m noch in so geringe Längsschwingung versetzte, dafs starke Zerstörungen durch sie wahrscheinlich nicht entstehen würden. Mit wachsender Entferuung nahm die Amplitude rasch ab; die Beschleunigung war aber bedeutend gröfser als bei den Erdbeben, was in der viel kürzeren Dauer der Oscillation seine Erklärung findet.

Die registrirteu Curveu der Bodenwellen, denen sowohl die kleiuen, vorausgehenden Vibrationen als die am Schlusse fehleu, zeigen, dafs an alleu Stationen die erste Bewegung nach der Sprengstelle hin gerichtet ist. Diese Bewegung ist jedoch nur klein; dann tritt eine starke Schwingung des Bodens in der Richtung von der Sprengstelle weg auf, und zwar zeigen Station 2 und 3 einen gleichartigen Verlauf der Bewegung. Iu der Entfernung 350 m aber erscheiuen die obereu Köpfe der beiden Wellenberge eingebrochen, während das Welleuthal seiue Form behält. Bei den folgenden Stationen zersplitteru sich die grofsen Wellen immer mehr und werdeu zu kürzeren, unregelmäfsigen Wellen. Dieses Zerfallen der Hauptwelle scheint dafür zu sprechen, dafs die lougitudiuale Erschütterung sich nur in geringe Tiefen hinein erstreckt hat, da sich sonst die Welle an dem inhomogenen Boden nicht so sehr verändert hätte.

Die Fortpflanzungsgeschwiudigkeit der longitudinaleu Hauptwelle war 205 m in der Sec.; eine Veränderung der Geschwiudigkeit mit wachsender Entfernung konnte wegeu Undeutlichwerden einiger Zeitmarken nicht constatirt werden.

In der Enfernung 6,2 km von der Sprengstelle wurde gleichzeitig eiu Quecksilberhorizont und die Ankunft der Schallwelle beobachtet, letztere aufserdem noch in 680 m Entferuung vou der Sprengstelle. Hierdurch konnte der Zeitpunkt der Sprengung und die Fortpflanzung der Vibrationen bis 6,2 km bestimmt werden; die Geschwindigkeit betrug 1430 m in der Sec. Hieraus ergiebt sich wiederum, wie aufserordentlich verschieden die Fortpflanzungsgeschwindigkeiten der verschiedenen Wellenformen sind und wie sehr von einander abweichende Resultate man erhält, je nachdem die benutzten Apparate für die eine oder für die andere Welleuform der Bodenbewegung empfindlich sind.

H. Strasser: Regeneration und Entwickelung. Rectoratsrede. 31 S. 8. (Jena 1899, Fischer.)

Verf. tritt der Auffassung Weismanns, welche die gesammte Entwickelung jeder Zelle durch die nach

bestimmter Gesetzmäfsigkeit sich bei den auf einander folgenden Theilungen vollziehende Zerlegung der Determinanten erklärt, aufgrund der bei den Regenerationsvorgängen sich unzweifelhaft zeigenden Abhängigkeit jeder Zelle von ihrer Umgebung entgegen. Er weist darauf hin, dafs bei niederen Thieren (Hydra, Plathelmintheu, Echinodermen) eine und dieselbe Zellenschicht, je nachdem sie von dieser oder von jener Seite her freigelegt wird, ganz verschiedene Körpertheile zu regeneriren vermag. Das Regenerationsvermögen der einzelnen Zellen bei den höheren Thieren ist jedoch kein unbegrenztes. Mit wenigen Ausnahmen vermag jede Gewebsart nur Gewebe gleicher Art aus sich hervorgehen zu lassen. Hierin sieht Verf. einen Widerspruch gegen die, der Weismannschen Theorie diametral gegenüberstehende Ansicht O. Hertwigs, der jeder Zelle im Princip die Fähigkeit zuerkennt, den ganzen Organismus zu regeneriren, und die specielle, begrenzte Leistungsfähigkeit derselben nur als eine Function ihrer Lage im Raum betrachtet. Die ungleiche Vollkommenheit des Regenerationsvermögens findet nach Herrn Strasser ihre Erklärung durch die Annahme, dafs mit fortschreitender Entwickelung und Differenzirung des Körpers die Zellen mehr und mehr unter einander verschieden werden und zwar in ihrer wesentlichen Beschaffenheit, hinsichtlich ihrer Anlage und Erbmasse. Die Veränderung sei wohl wesentlich eine Folge der Arbeitsleistung und des Wechselverkehrs der Zellen mit ihrer Umgebung. Eine Bestätigung dieser Auffassung sieht Verf. in der Thatsache, dafs die Keimzelleu fast überall im Thier- und Pflanzenreich an besonderen Stellen gebildet werden. Es können dieselben demnach inbezug auf ihre Erbmasse nicht so stark, wie die somatischen Zellen, verändert werden.

Des weiteren weist Verf. darauf hin, dafs jeder Zelltheilung eine Entwickelung der Theilstücke, meist mit Wachsthum derselben verbunden, folgt. Die sogenannte Ruheperiode sei in Wahrheit eine Periode der Entwickelung und Arbeitsleistung, in welcher der Kern, den auch Herr Strasser mit Weismann und O. Hertwig als den Träger der Erbmasse betrachtet, mit dem Zellprotoplasma in Wechselwirkung tritt. Wird nun hierdurch die Erbmasse mehr oder weniger verändert, so besteht nach Herru Strasser das Wesen der die Theilung verbreitenden und begleitenden Erscheinungen darin, dafs die Erbmasse in möglichst reinem Zustande wieder hergestellt, „rückdifferenzirt“ wird. Zum Schlusse betont Verf., dafs gerade der Punkt, in dem Weismann und Hertwig einig sind, nämlich die Annahme, „dafs sie die wichtigste Substanz der Zelle, ihre Erbmasse, als gefeit ansehen gegenüber jedem von aufsen kommenden Einflufs“, irrthümlich sei, und dafs nur durch Aufgabe dieser Auschauung die Brücke zu gegenseitiger Verständigung geschlagen werden könne.

R. v. Hanstein.

E. A. Göldi: Ein amazonisches „Falken“-Nest. (Bol. do Museu Paraense. 1898, vol. II, p. 430.)

Eigenthümliche, röhrenförmige Nester von etwa 1 m Länge mit abwärts gerichteter Oeffnung, welche in ziemlicher Höhe, der Länge nach an der Rinde befestigt, an Bäumen im Walde von Marco da Legoa unweit Pará vorkommen, werden von den dortigen Eingeborenen einem kleinen Falken (F. rufigularis), dort „Carvé“ genannt, zugeschrieben, über dessen Lebensgewohnheiten zahlreiche Legenden verbreitet sind. Verf. untersuchte den Bau eines solchen Nestes, dessen fast in ganzer Länge gleich dicke, röhrenförmige, sehr feste Wandung gröfstentheils aus der Samenwolle einer Apocynacee besteht, und stellte fest, dafs in die oben geschlossene, geräumige Höhlung desselben etwa am Grunde des oberen Drittels von der äufseren Wand aus ein napfförmiger Vorsprung hineinragt, welcher die beiden Eier des Vogels aufnimmt. Wenn schon der Bau des Nestes nicht auf einen Raubvogel, sondern vielmehr auf einen Cypseliden schliefsen liefs, so konnte Verf., nachdem er durch die Bemühungen seines Assistenten, des Herrn Meerwarth, in Besitz beider Geschlechter des brütenden Vogels gelangt war, diese Vermuthung bestätigen und den Erbauer dieses grofsen Nestes in der kleinen Panyptila cayanensis Cab. feststellen. Das Mifsverhältnifs zwischen der Gröfse des Erbauers und seines Nestes mag die irrthümliche Meinung der Eingeborenen veranlafst haben.

Nach einer eingehenden, durch eine Tafel mit Abbildungen erläuterten Beschreibung des Nestes erinnert Verf. an die bekannten Nestformen anderer Cypseliden, von welchen noch zwei andere, gleichfalls südamerikanische Formen ihre eigentlichen Nester durch seitlich in senkrechter Richtung befestigte Röhren schützen.

Verf. glaubt nun nicht, dafs dies eine in Anpassung an das Leben in der regenreichen Tropenzone erworbene Gewohnheit sei, sondern er neigt sich der Ansicht zu, dafs die Cypseliden ursprünglich in Felshöhlen gebrütet haben. Noch heute nisten die indischen Collocalien an Felswänden, und die Vorliebe der Cypselusarten für hohe Mauern und Thürme sei gleichfalls hierdurch erklärlich, während Dendrochelidon sich an das Baumleben angepafst habe. Während nun die südamerikanischen Arten in Gestalt der schützenden Röhre sich gleichsam eine künstliche Höhle herstellen, seien die altweltlichen Cypseliden inbezug auf ihre Nesthaukunst degenerirt und begnügen sich mit einfachen, der Bedeckung entbehrenden Nestern. Zur Stütze dieser Annahme weist Verf. noch darauf hin, dafs die Cypseliden, wie dies bei Höhlenbrütern die Regel ist, weifse Eier haben.

R. v. Hanstein.

L. Kny: Ein Versuch zur Blattstellungslehre. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1898, Bd. XVI, S. 60.)

Der gemeine Haselstrauch (Corylus Avellana L.) besitzt zweierlei Sprofsformen mit verschiedener Blattstellung. Die aus dem Samen heranwachsende Hauptaxe zeigt Spiralstellung; ebenso ein Theil der auftretenden Achselsprosse und der Adventivsprosse. An den seitwärts gerichteten Zweigen sind die Blätter durchweg in zwei Zeilen geordnet, die an der Unterseite des Sprosses einen etwas geringeren Abstand als an der Oberseite zeigen. Diese Seitensprosse sind deutlich dorsiventral.

Von gewissen Ueberlegungen ausgehend, stellte Herr Kny nun folgenden Versuch an. An 16 vierjährigen, 1,5 bis 2 m hohen Exemplaren des Haselstrauches wurden im März v. J. alle Auszweigungen bis auf im ganzen 35 aufstrebende, kräftige Sprosse abgeschnitten. Darauf wurden alle diese Sprosse in Entfernung von 10 bis 20 cm vom Scheitel oberhalb einer kräftigen Winterknospe quer abgestutzt und sämmtliche Knospen, mit Ausnahme dieser obersten, entfernt. Die geschonte Knospe war vom ursprünglichen Scheitel des Sprosses so weit entfernt gewesen, dafs sie unter normalen Verhältnissen sicher zu einem gewöhnlichen Seitenzweig mit normal-zweizeiliger Blattstellung ausgewachsen wäre. Natürlich trieb diese Achselknospe beim Erwachen der Vegetation ganz besonders kräftig aus, da ihr allein alles Reservematerial zur Verfügung stand. Die Blattstellung war in allen 35 Seitensprossen zunächst eine zweizeilige, und die fortwachsenden Enden zeigten deutlich an der Spitze die gewöhnliche Nutation der dorsiventralen Seitenzweige.

Um auch die weitere Ernährung dieser Sprosse möglichst zu begünstigen, wurden an der Mutteraxe im Laufe des Sommers die früher etwa übersehenen und die später aus ihr hervorbrechenden Knospen mehrmals entfernt, sowie auch die aus der Achsel der erwachsenen Blätter der austreibenden 35 Knospen hervorgehenden Triebe beseitigt.

Am 11. Juli hatten von 30 Sprossen (die übrigen waren

theils durch Raupen zerstört, theils abgebrochen worden) noch 24 deutlich ihre zweizeilige Blattstellung und ihr nutirendes Ende, während sechs ihr Ende bereits vertical emporgehoben und ihre Blattstellung vor kurzem in eine spiralige umgewandelt hatten. Bei einer am 27. Juli angestellten zweiten Musterung hatten 13 Sprosse sicher ihre Blattstellung in eine spiralige umgewandelt. Am 6. September hatte sich bei 18 Sprossen die Aenderung vollzogen.

Dieses Ergebnifs liefert den Beweis, dafs es gelingt, einen dorsiventralen, plagiotropen Sprofs, der unter gewöhnlichen Umständen mit $^1/_2$-Blattstellung sich fortentwickelt hätte, in einen orthotropen, radiär gebauten Sprofs im Laufe derselben Vegetationsperiode umzuwandeln und die Blattstellung entsprechend umzugestalten. Der Versuch spricht gegen die Annahme, dafs die heiderlei Blattstelluugen durch mechanische Ursachen bedingt werden.

Beim Durchmustern der Bestände einer Baumschule stellte Herr Kny weiter fest, dafs auch an unverletzten Exemplaren die Umwandlung eines aufstrebenden, dorsiventral gebauten Sprosses mit zweizeiliger Blattstellung im Laufe desselben Sommers durchaus nicht selten vorkommt.

Das oben mitgetbeilte Versuchsergebnifs schliefst sich, wie Verf. hemerkt, demjenigen an, das Vöchting mit Phyllocactus-Formen erhalten hat (vergl. Rdsch. 1895, X, 10). Sprosse, die im Hellen zweiflügelig waren, ihre Blätter alternirend in zwei Reihen trugen und hilateral symmetrischen Bau hatten, ordneten ihre Blätter im Dunkeln nach $^1/_3$, nach decussirter Stellung (als gegenständige Blätter) oder nach einem höheren Verhältnifs und erhielteu radiären Bau. Bei dem Haselstrauch geht die Umwandlung insofern noch etwas weiter, als es hier gelungen ist, sogar den Gegensatz zwiscben dorsiventralem und radiärem Bau zu überwinden. F. M.

O. V. Darbishire: Chantransia endozoica Darbish., eine neue Floridcenart. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1899, Bd. XVII, S. 13.)

Die heschriebene, zuuächst vou der Südküste Irlands bekannt gewordene Rothalge wuchert in der äufsereu Wandung von Alcyonidium gelatinosum, einer Meereshryozoe, die durch die Gegenwart des Gastes ein ganz rothes Aussehen hekommt. Die Alge dringt schliefslich auch in den lehenden Theil des Thierstockes ein, ja sie befällt in einigen Fällen selhst die in ihm hefindlichen Polypen. Zahlreich entsteigen deu flach verlaufenden vegetativen Fäden aufrechte Aeste, welche die äufsere Wandung durchbrecheu und dann ins Freie hinausrageu. Es sind das die fertilen Aestcheu. Die his jetzt beobachteten Fortpflanzungsorgane sind Monosporangien von eiförmiger Gestalt. Ist ein Monosporangium entleert, so dringt von den darunter hefindlichen, das Sporangium tragenden Zellen neues Plasma, mit einer neuen Membran umgeben, in die alte Hülle des Sporangiums. An älteren Exemplaren sieht man oft drei Memhranen aufserbalh der jüngsten Memhran.

Das Vorkommen dieser Floridee in einem tbierischen Orgauismus giebt ihr ein hesonderes Interesse. Eine verwandte Art, Chantransia microscopica (Nägeli) Batters, hefällt nur Algen. Lagerheim hat eine Anzahl epizoischer Algen aufgeführt (vgl. Rdsch. 1893, VIII, 15), und auch die perforirenden Algen wären vielleicht hierher zu zählen, obgleich diese meist nur auf alten Schalen vorkommen. Von diesen ist die Floridee Conchocoelis Batters auch nur wenig bekannt. Iu gleicher Weise wie unsere neue Chantransia befällt auch die grüne Alge Epicladia Flustrae Rke. var. Phillipsii Batters nnd die Braunalge Endodictyon infestans Gran Arten von Alcyonidium.

Auf welche Art und Weise Chantransia endozoica in ihren Wirth eindringt, konnte nicht festgestellt werden.

F. M.

Literarisches.

Jacques Loeb: Einleitung in die vergleichende Gehirnphysiologie und vergleichende Psychologie. Mit hesonderer Berücksicbtiguug der wirbellosen Tbiere. 202 S. (Leipzig 1899, A. Barth.)

Der Verf. bat sich die Aufgahe gestellt, der modernen Physiologie, die sich ja vorwiegend mit Wirhelthieren heschäftigt, eine weitere Grundlage und Ausdehnung zu schaffen, sie zu einer vergleichenden zu gestalten.

Es sollen dabei zunächst die Probleme der Gehirnphysiologie, also auch der experimentellen Psychologie einer vergleichenden Betrachtung unterzogen werden; den Angriffspunkt derselben bilden die zahlreichen Tropismen, die in der letzten Zeit, theilweise durch den Verf., bekannt wurden. Der Heliotropismus, Geotropismus, Chemotropismus etc. siud die Hauptfactoreu des seelischen Lehens der niederen Thiere; dieselhen ordnen sich dem Reflexhegriffe unter, auf dem die ganze Physiologie des Centralnervensystems beruht. Nun werden aber die Reflexe allgemein für specifische Vorrichtungen der Ganglien gehalten, während die Tropismen auch den Pflanzen eigen siud, die kein Nervensystem hesitzen; folglich, schliefst Herr Loeb, ist das Gaugliensystem zum Zustandekommen der Reflexe gar nicht nothwendig.

Eine andere, rein psychologische Frage über das Wesen des Bewufstseins will Verf. auf vergleichendpsychologischem Wege dahin beantworten, dafs das associative Gedächtnifs die Grundlage jeder Bewufstseinsthätigkeit bildet, und dafs folglich nur jenen Thieren ein Bewufstsein zu vindiciren ist, hei denen sicb das associative Gedächtnifs nachweisen läfst. Die Definition des letzteren Begriffes ist folgende: „dies associative Gedächtnifs ist diejenige Einricbtung, durch welcbe eine Reizursacbe nicht nur die ihrer Natur und der specifischen Structur des reizbaren Gebildes entsprecbenden Wirkungen hervorbringt, sondern aufserdem auch solche Reizwirkungen anderer Ursachen, welche früher einmal nahezu oder völlig gleichzeitig mit jenem Reize an dem Organismus angriffen“. (S. 7.)

Ein gutes Beispiel für die angeführte Definition ist die Dressur der Thiere; ein dressurfähiges Thier hesitzt associatives Gedächtnifs und kann somit auch Bewufstsein besitzen. Andererseits läfst es sich nachweisen, dafs Infusorien, Coelenteraten nnd Würmer keine Spur eines associativen Gedächtnisses, folglich aucb kein Bewufstsein haben.

Die Experimente, die Verf. an allen Thierklassen ausführte, sollen eben als Beweise für seine zwei Hauptthesen: „die Reflexthätigkeit ist nicht an das Centralnervensystem gebunden“ uud „das Bewufstsein ist an das associative Gedächtnifs geknüpft“ dienen. Einige von diesen Versuchen wollen wir hier anführen:

Der Medusenkörper besteht bekanntermafsen im wesentlichen ans einer Glocke, aus deren Grunde ein rüsselförmiges Gehilde, das Manubrium, herahhängt. Längs des Glockenrandes ist das sogenannte Centralnervensystem angebracht, d. h. ein aus Zellen und verbindenden Fasern bestehender Ring. Bei einigen Formen ist der Ring nicht continuirlicb, vielmehr sind am Glockenrande uur einzelne Nervencentra vorbanden. Die übrige Glockensuhstanz enthält gar kein Nervengewehe. Trennt man nun den nervenhaltigen Glockenrand ah, so hören die rhythmiscben Contractionen der Glocke nicht auf, wodurch die Möglichkeit einer spontanen Contraction ohne Nervenimpulse hewiesen ist.

An den Medusen läfst sich auch die Frage über das Wesen der sogenannten Coordination untersuchen. Für gewöhnlich contrahiren sich alle Theile der Glocke synchron. Macbt man aber radiäre Einschnitte in die Glocke, so fallen die Contractionen der einzelnen Lappen in der Zeit nicht mehr zusammen. Trotzdem können

wir ein localisirtes Coordinationscentrum bei der Meduse nicht finden. Verf. nimmt daher an, dafs ein Theil, der sich am häufigsten contrahirt, durch seine jeweilige Contraction einen Reiz ausübt, welcher auch die anderen Theile zur Thätigkeit zwingt. Es ist also bei einer coordinirten Thätigkeit der jeweilig thätigste Theil für die umgebenden Theile mafsgebend, ohne für die Coordination specifisch zu sein.

Das nächste Untersuchungsthier — eine Seerose (Actinie) — steht in seiner Organisation so tief, dafs man nur zweifelhafte Andeutungen eines Nervensystems in ihm findet und doch zeigt es eine Anzahl Erscheinungen, die bei einer oberflächlichen Betrachtung uns sogar zur Annahme eines Bewufstseins führten könnten.

Eine Actinie besteht aus einem einfachen, an dem Grunde meistens fixirten Sacke, dessen oberes Ende eine Mundöffnung mit einer weiten Tentakelkrone trägt. Führt man der Mundöffnung ein Stück mit Seewasser getränktes Fliefspapier zu, so greifen die Tentakel nicht zu, mehr sogar, sie werfen das ihnen aufgezwungene Stück herunter. Wirft man ihnen dagegen ein Stück Fleisch, oder mit Fleischsaft getränktes Fliefspapier zu, so greifen die Tentakel augenblicklich zu und stopfen das gereichte in die Mundöffnung hinein; also anscheinend eine vernünftige Wahl zwischen Geniefsbarem und Ungeniefsbarem. Durch eine Verwundung der Körperwand entsteht bei der Actinie gewöhnlich ein zweiter Tentakelkranz um eine Mundöffnung; führt man nun ein Fleischstück einem derartig operirten Thiere zu, und zwar so, dafs dasselbe beide Mundöffnungen berührt, so machen sich die beiden Tentakelkränze die Beute streitig; ist dabei die künstlich angebrachte Mundöffnung verwachsen, so drücken nichts desto weniger die umgebenden Tentakel, natürlich vergebens, das Nahrungsstück gegen die Körperwand, als wollten sie dasselbe in den fehlenden Mund hineinstopfen.

Eine zweite Erscheinung an der Actinie, die anscheinend den Stempel des Bewufsten trägt, ist eine ganz bestimmte Orientirung der Körperaxe im Raume; der Sackgrund ist immer nach unten gerichtet, die Mundöffnung mit der Tentakelkrone nach oben. Bringt man das Thier in eine andere Lage, legt man es z. B. auf ein Drahtnetz, so führt es die complicirtesten Bewegungen aus, zwängt sich mit seinem Körper durch enge Maschen durch, aber das Endergebnifs ist eine richtige Orientirung. „Hätten wir dieselben Reactionen bei höheren Thieren beobachtet, so wären wir sicher a priori geneigt, dieselben auf die complicirte Structur des Centralnervensystems zurückzuführen“ (S. 38). Da aber das Centralnervensystem bei den Actinien fast vollständig fehlt, müssen wir eine andere Erklärung dafür suchen — und als Fingerzeig dient uns dabei die auffallende Analogie, ja sogar eine fast völlige Identität des eben beschriebenen mit den Erscheinungen bei den Pflanzen.

Heliotropismus, Geotropismus, Chemotropismus etc. sind bei den Pflanzen sehr häufige und allgemein anerkannte Erscheinungen; es liegt nun gar kein Grund vor, dieselben für die Thiere zu negiren; von diesem Gesichtspunkte aus lassen sich aber die eben beschriebenen Erscheinungen an der Actinie mit Leichtigkeit erklären und werden sofort des Gepräges des „Zielbewufsten“ beraubt. Offenbar haben wir hier Chemotropismus und Geotropismus vor uns.

Von dem eben geschilderten Standpunkte der verschiedenen Tropismen erläutert der Verf. eine Anzahl von Bewegungen und Handlungen bei verschiedenen Thierklassen, die man sonst entweder durch mysteriöse Instincte oder durch eine Art bewufster Thätigkeit zu erklären sucht.

Es erweist sich dabei, dafs im Thierreiche der sogenannte „Stereotropismus“, d. h. die Neigung der Thiere, mit ihrer Körperfläche mit festen Gegenständen in Berührung zu kommen, sehr verbreitet ist und eine wichtige Rolle spielt: das Verkriechen zahlreicher Thiere in tiefe Spalten, das Aufsuchen dunkler Schlupfwinkel etc. — alles Handlungen, welche man dem „Schutzinstincte“ der Thiere zuzuschreiben geneigt wäre, lassen sich einfach auf den „Stereotropismus“ zurückführen. Der Beweis, dafs dem wirklich so ist, kann so geführt werden, dafs man den Thieren künstlich eine Befriedigung ihres „stereotropischen“ Bestrebens gewährt. So sieht man, dafs Thiere, die gewöhnlich sich in Spalten verkriechen, wie man annimmt, um unsichtbar zu sein, freie, aber ganz dunkle Stellen eines Behälters, wo sie ganz sicher geborgen waren, verlassen, um zwischen hell belichtete Glasplatten hineinzukriechen.

Versuche, die Herr Loeb an einem höheren Wurme, Nereis, anstellte, waren besonders interessant. Die Nereis hat die Gewohnheit, sich in den Sand zu verkriechen und daselbst eine tiefe Röhre zu graben, deren Wände sie durch ein zähes, von der Körperoberfläche secernirtes Secret befestigt. Legt man in das Aquarium Glasröhren, so kriechen die Nereiden ausnahmslos in dieselben hinein.

Die decapitirten Würmer zeigen nun folgende Eigenthümlichkeiten: Sie schwimmen rastlos im Behälter umher; gerathen sie an ein Hindernifs, so weichen sie demselben nicht aus, sie bohren sich auch nicht in den Sand; gerathen sie an die Mündung eines Glasrohres, so kriechen sie in dasselbe hinein, auch wenn dasselbe schon durch einen anderen Wurm besetzt ist (die normalen Thiere weichen dagegen bei dieser Gelegenheit sofort zurück). Man wäre nun geneigt, anzunehmen, dafs bei der Decapitation ein centrales „Hemmungsorgan“ einerseits, und ein führendes Centralganglion für zweckmäfsige Bewegungen andererseits, entfernt worden seien. Dem ist aber nicht so; bedeckt man die vordere Körperpartie des enthaupteten Wurmes mit Sand, so fangen sofort die bohrenden Bewegungen und die Absonderung des zähen Secretes an. Das enthauptete Thier hat also nicht das „Centralorgan“ für die Bohrbewegung und die Secretion verloren, sondern einfach die Mundwerkzeuge, die auf Berührungsreize gewöhnlich mit einer bohrenden Bewegung antworten.

Untersuchungen an Arthropoden und Wirbelthieren, in denen Verf. eine Bestätigung seiner Auffassungen zu finden glaubt, führten ihn zur Aufstellung einer „segmentalen Theorie“ der Gehirnfunctionen, nach welcher der Körperbau der höheren Thiere (Wirbeltiere, Arthropoden, höhere Würmer, Anneliden) im wesentlichen aus gleichartigen, in der Längsaxe hinter einander liegenden Körperabschnitten, Segmenten, besteht, die in ihrem Baue gleichartig und gleichwerthig sind; jedes Segment besitzt als Repräsentanten des Centralnervensystems ein Ganglion mit zuleitenden sensibeln und ableitenden motorischen Fasern.

Auch im Gehirntheile des Centralnervensystems nimmt Verf. einen segmentalen Bau an; das complicirte Gehirn ist vom physiologischen Standpunkte aus nur ein Conglomerat von vielen Ganglien, deren jedes einzelne aber nur einen segmentalen Werth hat. Die anscheinend führende, dominirende Rolle des Gehirns rührt nun davon her, dafs die zu den Kopfganglien gehörenden Organe die wichtigsten des Körpers sind. Die „Centrentheorie“ der modernen Physiologie, die von den Beobachtungen am Menschen und Wirbelthieren ausgehend, verschiedene höhere Centra „Athemcentrum, Sehcentrum, Sprechcentrum“ etc. annimmt, wäre demnach so zu modificiren, dafs die betreffenden Abschnitte des Gehirnes nur die Treffpunkte der inbetracht kommenden Bahnen sind, also die Stellen, wo die complicirten Reflexe ausgelöst werden. So sieht z. B. Verf. die Erklärung der Bedeutung des „Athemcentrums“ der Wirbelthiere, des in verlängertem Marke gelegenen „Noeud vital“ von Flourens darin, dafs gerade an dieser Stelle die Verbindungsfasern beider Vaguskerne zu den segmentalen, im Rückenmarke gelegenen Ganglien der Athemmuskeln verlaufen. Da nun der Vagus der sen-

sible Nerv der Lunge ist, fällt bei der Durchschneidung des Noeud vital der Hauptreflex zur Anregung der Athembewegungen weg.

Als Grundlage seiner Segmentaltheorie bei Arthropoden nimmt Verf. hauptsächlich die Experimente von Bethe an Hummern und Krebsen an, die den Lesern der „Rundschau“ schon bekannt sind und auf die wir daher hier nicht näher eingehen wollen.

Bei der Durchführung seiner Theorie für Wirbelthiere giebt Verf. eine Uebersicht sämmtlicher in Frage kommenden Arbeiten und ergreift mit Goltz und Ewald Partie gegen Flourens, Fritsch und Hitzig. Besonders werthvoll erscheinen ihm dabei die Versuche von Goltz und Ewald am „Hunde mit verkürztem Rückenmarke“ (vgl. Rdsch. 1896, XI, 377), welche in der That eine auffallende Selbständigkeit und Unabhängigkeit des abgetrennten Rückenmarkstückes zeigten. Den Constatirungen von Flourens, Fritsch und Hitzig u. A. gegenüber, dafs bei einer Reizung bestimmter Gehirnpartien einzelne Extremitäten und Organe reagiren, bei einer Exstirpation der betreffenden Gehirnabschnitte der hinzugehörende Körperabschnitt gelähmt wird, macht Verf. den Umstand geltend, dafs die Lähmung eine vorübergehende sei, ebenso wie das Auftreten der sogenannten Seelenblindheit und -Taubheit nach der Entfernung der betreffenden Gehirnabschnitte. Damit will aber Verf. die anatomische Bedeutung der Centrenlehre nicht in Abrede stellen; er bezweifelt nicht, dafs einzelne Gehirnabschnitte mit bestimmten Muskelgruppen oder Organen in Verbindung stehen, er glaubt nur, dafs „die physiologische Bedeutung der Localisation mit den Thatsachen in directem Widerspruche steht“ (S. 182).

Dafs ein Hund, dem das Grofshirn entfernt wurde, sein associatives Gedächtnifs, also auch sein Bewufstsein einbüfst, unterliegt nach Verf. keinem Zweifel; der Hund erkennt nicht mehr seine Umgebung, seinen Wärter, seine Feinde etc.

Das Grofshirn mufs somit der Sitz der Gedächtnifsthätigkeit sein. Wie man sich aber das Zustandekommen derselben vorstellen soll, kann Verf. vorläufig nur in allgemeinen Zügen angeben und es noch am ehesten durch ein Bild versinnlichen. Die betreffenden Elemente des Grofshirnes sollen etwa, den Retinaelementen analog, eine bestimmte räumliche Anordnung haben, und zwar derart, dafs „eine Empfindung oder gewisse Bestandtheile derselben bestimmt seien durch die Lage und Anordnung der erregten Elemente. Dasselbe Gehirnrindenelement könnte nach einander zu der Entstehung aller möglichen Empfindungen und Vorstellungen beitragen, wie dasselbe Retinaelement nach einander zur Entstehung unzähliger Retinabilder beiträgt“ (S. 188).

Verf. huldigt somit einer „dynamischen“ Theorie der Gehirnthätigkeit, im Gegensatze zu der „corpusculären“, welche die einzelnen Gehirnrindenelemente für bestimmte Vorstellungen oder Erinnerungen bestimmt annimmt, und anatomische Veränderungen in denselben nach jedem psychischen Acte voraussetzt, Veränderungen, die den letzteren fixiren sollen.

Von einer wirklichen experimentellen Begründung der „dynamischen“ Theorie zu sprechen, wäre jedoch noch verfrüht, was übrigens auch Verf. zuzugeben scheint in einem „Ueber einige Angriffspunkte für eine künftige Mechanik der Gehirnthätigkeit“ überschriebenen Kapitel.

A. G.

A. Jacobi: Japanische beschalte Pulmonaten. Anatomische Untersuchung des im zool. Museum der Kaiserl. Universität in Tokyo enthaltenen Materials. 92 S. mit 4 Tfl. 8. (Journ. of the Coll. of Science, Jap. Univ. of Tokyo, Japan. Vol. XII, part. 1.)

Vorliegende Arbeit bildet den ersten Theil einer von Simroth gemeinsam mit dem Verf. und mit Ehrmann in Angriff genommenen Bearbeitung der japanischen Landschnecken. Das im Besitze des Museums zu Tokyo befindliche Material wurde dem Verf. durch Professor Ijima übersandt. Die anatomische Untersuchung der 28 behandelten Arten — mit Ausnahme von Limnaea okinawensis Ehrm. sämmtlich Stylommatophoren — erstreckt sich auf Muskulatur, Darmtractus, Radula und den besonders eingehend studirten Geschlechtsapparat. Zu einer genaueren Untersuchung des Nervensystems fehlte die Zeit. Aufgrund der bei den einzelnen Präparationen gewonnenen Befunde sucht Verf. zu genauerer anatomischer Charakterisirung der einzelnen Gattungen, Untergattungen und Sectionen zu gelangen. Der hier gebotenen anatomischen Beschreibung der Pulmonaten wird Verf. eine Darstellung des Baues der wenigen inbetracht kommenden Landprosobranchier folgen lassen. Die systematisch-zoogeographische Bearbeitung hat Ehrmann, die Untersuchung der japanischen Nacktschnecken Simroth übernommen. Die Publication dieser beiden Arbeiten wird voraussichtlich erst in einiger Zeit erfolgen können. Als zoogeographisch interessant sei einstweilen hervorgehoben, dafs die sonst tropische Gattung Helicarion in zwei Arten in Japan vorkommt, wie sie auch weiter im Westen im Kaukasusgebiet und in Turkestan vertreten ist.

R. v. Hanstein.

Vermischtes.

Vier Bruchstücke eines Meteoriten, der am 25. Januar an den östlichen Abhängen des Berges Zomba im englischen Centralafrika explodirt und niedergefallen war, sind jüngst der Sammlung des British Museums einverleibt worden. Das Gewicht der Steine beträgt bez. 14, 17, 19 und 29 Unzen (à 28,35 g). Nach der „Times“ wurde beim Niederfallen der Steine eine Explosion in Zomba gehört, deren Donner einige Minuten anhielt. Die Detonation wurde auch in Chiromo, etwa 90 engl. Meilen südlich von Zomba, wahrgenommen und in Fort Johnston etwa 70 engl. Meilen in entgegengesetzter Richtung. Im ganzen sind zehn Bruchstücke gefunden worden, von denen das gröfste 5 Pfund $12\frac{1}{2}$ Unzen wiegt. Soweit bis jetzt bekannt, ist das Gebiet, über welchem die Zomba-Steine niederfielen, etwa 9 Meilen lang und 3 breit. (Nature 1899, Vol. LX, p. 85.)

Ueber die jährlichen Niederschlagsmengen auf den Meeren hat Herr A. Supan im Anschlufs an eine Arbeit „Ueber die Vertheilung der Niederschläge auf der festen Erdoberfläche“ eine Untersuchung ausgeführt, für welche er wegen des nur spärlich vorhandenen Beobachtungsmaterials sich mit einer noch mangelhaften Methode begnügen mufste. Unter Anerkennung der Verdienste von Black, die dieser durch Bearbeitung derselben Frage aufgrund der englischen Schiffsbeobachtungen (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 363) sich erworben, zeigt Herr Supan, dafs dieser Forscher „mit seinem Material zu viel leisten wollte“. Unter Benutzung der Beobachtungen der „Novara“, „Elisabeth“, „Gazelle“ und anderer deutscher Schiffe, so wie des Blackschen Materials hat Herr Supan die Regendichtigkeit und die jährliche Regenmenge berechnet und auf einer Tafel kartographisch verarbeitet. Wenn bei diesem ersten Versuch auch die Regenmengen „nur als ganz rohe Nährungswerthe zu betrachten sind, so stimmt doch das Gesammtbild so sehr mit unseren Kenntnissen von der Vertheilung der übrigen Klimaelemente überein, dafs es Vertrauen erwecken mufs“. In den mittleren Nordbreiten des Atlantischen Oceans zeigt sich ein regenreiches Gebiet von grofser Ausdehnung; reichlichen Wasserdampf liefert das von der Golftrift abnorm erwärmte Wasser, und für seine ergiebige Verdichtung sorgen die aufsteigenden Luftströme innerhalb der suharktischen Cyklone. Nach Süden nimmt die Regenmenge ab bis zum niederschlagsarmen Gürtel des NE-Passats — der

Fortsetzung des Saharagürtels — wo die Regenmenge natürlich etwas höher ist als auf dem Lande und nach W zunimmt, wo auch der Luftdruck und die Stärke des Passats abnimmt. Sehr schroff ist der Uebergang zu der regenreichen Calmenzone, welche nördlich vom Aequator gelegen, hier eine gröfsere Regenmenge veranlafst, als in dem südäquatorialeu Gürtel. Nach S nimmt die Regenmenge rasch ab und soweit der strenge SE-Passat herrscbt, regnet es wenig. Die Mitte und der Westen des Oceans, das subtropische Gebiet des rückkehreudeu Passates, ist durch iutensivere Niederschläge ausgezeicbnet; ebenso der antarktische Gürtel der Westwinde. — Auf dem Indischen Oceau nimmt der regenreiche Tropengürtel einen viel breiteren Raum ein als auf dem Atlantischen, was unzweifelhaft in der weiten Ausdehnung des NW-Monsums begründet ist. Der eigentliche Passatgürtel scheint etwas feuchter zu sein als im Atlantischen Ocean und sicb baudartig nach Afrika hinzuziehen. Weite Flächen der Karten mufsten aber aus Mangel an Beobachtungen weifs gelassen werden. (Meteorologische Zeitschrift 1899, Bd. XVI, S. 173.)

Die Aeuderung der inneren Reibung der Gase mit der Temperatur, wenn letztere in weiten Grenzen variirt wird, bildete den Gegenstaud einer Untersucbung, die Herr Paul Breitenbach im physikalischen Institut zu Erlangen ausgeführt hat. Er bediente sich der Transspirationsmethode, indem er den Reibungscoëfficienten aus der Zeit berechuete, welche ein gemessenes Volumen Gas braucht, um durcb eine Capillarröhre zu strömen. Sowohl ungemischte Gase: atmosphärische Luft, Aethylen, Kohlensäure, Wasserstoff und Methylcblorid, als auch Gasgemische (Aethylen mit Luft und Wasserstoff mit Kohlensäure) wurden in zwei Capillaren zwischen den Temperaturen $-21{,}4^{0}$ und $+302^{0}$ untersucht, und nach Ermittelung des Reibungscoëfficienten und desseu Abhängigkeit von der Temperatur ist noch in eiuer besonderen Versuchsreihe die Gleitung der Luft an Glaswänden untersucht und dabei annähernd gefunden worden, dafs der Gleitungscoëfficient mit der Temperatur nur wenig zunimmt. Die Resultate seiner ausführlichen, in seiner Iuauguraldissertation publicirteu Abhandlung fasst Herr Breitenbach in folgende Sätze zusammen: „1. Der Coëfficient der inueren Reibung wächst proportional einer Potenz der absoluten Temperatur, deren Exponent bei den verschiedenen Gasen zwischen 0,6 und 1 liegt. Es ist also anzunehmeu, dafs die Wirkungssphäre eines Molecüls mit wachsender Temperatur abnimmt. 2. Für dasselbe Gas ist der erwähnte Exponent nicht constant, sondern nimmt mit wachsender Temperatur ab. Auch bei niedrigen Temperaturen wurde eine Abnahme beobacbtet. 3. In Gasgemischen äudert sich der Reibuugscoëfficient nicbt proportioual der Zusammensetzung. Eine von J. Puluj hierfür aufgestellte Formel ist nur angenäbert richtig. 4. Der Umstand, dafs die Transspirations- und die Schwingungsmethode (zur Messung der inneren Reibung von Gasen) in höheren Temperaturen von einander abweichende Resultate ergeben, läfst sich aus einer bei hoher Temperatur stärker auftretenden Gleitung des Gases an der Glaswand nicbt erklären."

Nacbdem die vollständige Absorption der Hertzschen Wellen in einem hermetiscb geschlossenen Metallkasten nachgewiesen war, auch wenn die Wände nur geriuge Dicke (eiuige Hundertel Millimeter) haben, während selbst ein sehr feiner Spalt bei hinreichender Läuge die Wellen nicht absperren kann, baben die Herren Eduard Branly und Gustav Le Bon die Absorption dieser Wellen durch nicbt metallische Körper untersucht. Sie stellten Versuche an mit Blöcken von Cement, mit Quadersteinen und einem Kasten aus Sand. In der Mitte der Blöcke war eine fast würfelförmige Höhle angebracht, deren fünf Wände gleich dick waren, während die sechste durch eine genau passende Metallthür verschlossen war. In der Höble befanden sich zum Nachweise eindringender Wellen eiue Säule, ein Cohärer und ein Läutewerk. Die Wellen wurden aufsen durch einen Righischen Erreger erzeugt uud äufserten in der freien Luft eine Wirkung auf den Cohärer bis zu 40 m Entfernung. Der Cementblock von 10 cm Wanddicke gab zwölf Stunden nach seiner Herstellung, wo er noch feucht war, keine Wirkung des Righischen Erregers in 7 m Abstand. Nach einigen Tagen, als der Block gut getrocknet war, mufste mau den Erreger 12 m entfernen, damit die Wirkung auf den Cohärer aufhörte. Ein Cementblock von 30 cm Wanddicke gab zwölf Stunden nacb seiner Herstellung keine Wirkung, die Undurchlässigkeit war eiue vollständige; nach einigen Tagen war der Grenzabstand, bei dem die Wirkung aufhörte, 1 m. — Der vollständig homogene, spaltenfreie Steinblock mit 40 cm Wanddicke konnte, wenn er trocken war, von den Wellen aus 40 m Entfernung durchdrungen werden; war der Stein angefeuchtet, so hörte die Wirkung in 25 m Entfernung auf. Der Sandkasten, aus Holz und Flufssand hergestellt, übte bei einer Wanddicke von 30 cm, trocken, ebenso wie der Stein, keine merkliche Absorption aus; war der Sand mit Wasser getränkt, so wirkte der Erreger nur iu einer viel kleineren Entfernung. Die Absorption der Hertzschen Wellen durch nichtmetallische Körper ist danach abhängig von der Natur des Stoffes, von der Dicke uud der Feuchtigkeit desselbeu. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 879.)

Beim Heben eines Telegrapbenkabels im Atlantischen Ocean wurden Baggerungen in etwa 3100 m Tiefe gemacht und dabei iu ungefähr 47^{0} nördl. Breite und $29^{0}\,40'$ westl. Läuge von Paris aus der Tiefe einige Gesteinssplitter vom Boden beraufgeholt, welche Herrn P. Termier zur petrographischen Uutersuchung übergeben wurden. Diese bat interessante Resultate geliefert, obwohl die Menge zu klein war, um eine vollständige chemische Analyse ihrer Zusammensetzung zu gestatten. Die Dichte ist bei 20^{0} gleich 2,784, das Ausseheu ist das eines Obsidians, doch ist die Undurchsichtigkeit vollkommeuer und der Bruch weniger glänzend. Unter dem Mikroskop erkennt man ein isotropes, hellbraunes Glas, welcbes kleine Olivinkrystalle nnd schwarze Trichiten in Packeten enthält; um die Krystalle und Trichiten ist das Glas dunkler und doppelbrechend. Diese Eigenthümlichkeiten entsprechen deuen eines Tachylyts, d. h. eines basaltischen Glases, dessen grofse Dichte und Reichthum an Olivinkrystallen auf eine starke Basicität hinweisen. Die Thatsache nun, dafs der Boden des Atlantik auf einer Linie vou den Azoren nach Island, die von ersteren etwa 500 Meilen entfernt ist, aus eruptivem Gestein besteht, ist bereits interessant; noch mehr aber der Umstaud, dafs die fraglichen Gesteine Gläser sind, die aus der Tiefe von etwa 3000 m stammen. Freilich könnte man, um diese Anomalie zu erklären, eine Senkung des Meeresgrundes nach der Eruption annebmen. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 849.)

Globigerinengehäuse, recente sowohl als auch fossile, zeigen im parallelpolarisirten Lichte, uach Herrn W. Schauf, bei gekreuzten Nicols ein überrasehendes Bild. In sämmtlichen Kammern gewabrt man nämlich ein dunkles Kreuz sowie einen oder mehrere farbige Kreisringe. Die Arme aller Kreuze stehen unter einander parallel und parallel den Schwingungsebenen der Nicols, so dafs ein überaus zierlicher Anblick entsteht, besouders da mit Abnahme der Kammerdimensionen die Kreuze immer kleiner werden. Durch Drehung der Präparate wird keiue Veräuderung der Kreuze hervorgerufen. Der Charakter der Doppelbrechung ist negativ. Jede Kammer zeigt also ein ähnliches Verhalteu, wie es ein aus Calcitfasern bestehender, excentrisch geschnitteuer Sphärolith aufweisen würde, und

die Gesammtheit der Kammern erscheint wie ein Aggregat solcher Sphärolithe. Es mufs aber erwähnt werden, dafs ein radial faseriger Bau der Kammerwände auch bei Anwendung stärkster Systeme nicht mit Sicherheit beobachtet werden konnte. (Bericht der Senckenbergischen Naturf. Gesellsch. in Frankfurt a. M. 1898, S. 27.)

Herr Potonié besichtigte Anfang October 1898 einen durch den Bahnbau auf dem Brocken nöthig gewordenen Durchstich durch ein Torfmoor unmittelbar unter dem Brockengipfel. Die Untersuchung des älteren Theiles dieses rund 3 m mächtigen, kleinen Torfmoores führte zu dem überraschenden Ergebnifs, „dafs die klimatischen Verhältnisse zur Zeit der Entstehung des Moores für das Pflanzenwachsthum günstiger waren als heute, oder mit anderen Worten, dafs an der Stelle damals die Durchschnittstemperatur eine höhere gewesen sein dürfte". Herr Potonié schliefst dies aus folgenden Thatsachen: 1. Es finden sich in dem unteren Theile des Moores Stümpfe der Bäume eines alten Waldbestandes, die an Umfang die Stämme der heute auf dem Brockengipfel wachsenden Bäume auffällig übertreffen. 2. Die Jahresringe der Holzreste sind bemerkenswerth dicker, als sie heute an der Fundstelle gebildet werden. 3. Es kommen sehr reichlich Reste der Birke (Betula verrucosa oder pubescens) vor, während man heute auf dem Brockengipfel nur noch die kleine Strauchbirke Betula nana und Betula pubescens humilis findet.

Uebrigens enthält Hampes Flora hercynica (1873) die Bemerkung: „Die Ablagerungen (Torfschichten) am Oberharze ergeben, dafs die Linde, vor Anpflanzung der Fichte, mit Birken, Hasel und Weiden den Wald gebildet hat", kürzlich sollen auch Haselnüsse in dem von Herrn Potonié untersuchten Moor gefunden worden sein. Verf. verfolgt mit der Veröffentlichung dieser Mittheilung hauptsächlich den Zweck, Fachleute auf die Fundstelle, die einer eingehenden Untersuchung werth wäre, aufmerksam zu machen. (Naturw. Wochenschrift 1899, S. 83.)

F. M.

Die Universität Dublin hat dem Professor der Mathematik an der Universität Cambridge, A. R. Forsyth, den Grad eines Ehrendoctors der Rechte verliehen.

Ernannt: Dr. G. Agamennone zum Leiter der geodynamischen Observatoriums in Rocca di Papa bei Rom, als Nachfolger des verstorbenen Professor de Rossi; — Dr. Magnus Maclean zum Professor der Elektrotechnik am Glasgow Technical College; — Herr Ulysses S. Grant zum Professor der Geologie an der Northwestern University; — Frank R. Lillie zum Professor der Biologie am Vassar College; — S. M. Taylor zum aufserordentlichen Professor der Physik an der Syracuse University; — die Docenten an der technischen Hochschule in Hannover Ross und Klein zu Professoren; — Privatdocent Prof. Immanuel Munk zum aufserordentlichen Professor der Physiologie an der Universität Berlin.

Gestorben: am 24. Juni der Meteorologe Charles William Baillie zu Broadstairs, 55 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Die natürlichen Pflanzenfamilien von Prof. A. Engler, Lieff. 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186 (Leipzig 1898/99, Engelmann). — Kleine Laubholzkunde von O. E. Kunze (Stuttgart 1899, Enke). — Handbuch der hypnotischen Suggestion von Reinhold Gerling (Leipzig, Strauch). — Die Vegetation der Erde von Professor A. Engler und Prof. O. Drude. III. Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Kaukasusländern von Dr. Gustav Radde (Leipzig 1899, Engelmann). — Das Leben der Binnengewässer von Prof. Kurt Lampert, Lf. 12 (Leipzig 1899, Tauchnitz). — Preisverzeichnifs über physikalische Demonstrations-Apparate von Richard Müller-Uri (Braunschweig 1899). — Franz v. Kobells Lehrbuch der Mineralogie, 6. Aufl. von R. Oebbeke und E. Weinschenk (Leipzig 1899, Braudstetter). — Les livres d'or de la science. Les Microbes et la Mort par Dr. J. de Fontenelle (Paris 1899, Reinwald). — Untersuchungen über den Gaswechsel und Energieumsatz des Radfahrers von Dr. Leo Zuntz (Berlin 1899, Hirschwald). — Die physikalischen Erscheinungen und Kräfte von Prof. Dr. Leo Grunmach (Leipzig 1899, Spamer). — Die Aufstellung der Thiere im neuen Museum in Darmstadt von G. v. Koch (Leipzig 1899, Engelmann). — Die Localisation morphogenetischer Vorgänge von Hans Driesch (Leipzig 1899, Engelmann). — Witterungsprognosen für 1899 von Dr. H. Servus (Berlin 1899, Staude). — Zur Kennzeichnung der drei Aggregatzustände von Dr. G. Leonhard (Dessau, Ostern 1899, Programm). — Beobachtungen über die Eigenelektricität der atmosphärischen Niederschläge von J. Elster und H. Geitel (S.-A.). — Atomgewichtstafeln mit multiplen Werthen von Prof. Dr. U. Kreusler, 2. Aufl. (Bonn 1899). — Thermodynamische Berechnung thermoelektromotorischer Kräfte metallischer Leiter von C. Liebenow (S.-A.). — Ueber die verschiedenen Methoden der Bestimmung der Schwingungszahlen sehr hoher Töne von F. Melde (S.-A.). — Die Varietäten und Formen der Gerste von Dr. Albert Attenberg (S.-A.). — Absolute Messungen mit dem Polaristrobometer und Benutzung desselben mit weifsen Lichtquellen von H. Wild (S.-A.). — Sull' officio della Cellula gigante nei follicoli testicolari degli insetti. Nota del' E. Verson (S.-A.). — Ueber die Wirkung elektrischer Schwingungen auf benetzte Contacte metallischer Leiter von E. Aschkinass (S.-A.). — Beitrag zur chemischen Wirkung des Magnetismus von Emil Jahr (S.-A.). — Ueber die Gleichartigkeit gewisser chemischer Wirkungen des elektrischen Stromes und des Magnetismus auf Bromsilbergelatine-Trockenplatten von Emil Jahr (S.-A.). — Eine Sternwarte auf dem Schneeberg von Dr. Karl Kostersitz (Wien 1899). — Ueber absolute Bestimmungen der Wärmestrahlung mit dem elektrischen Compensationspyroheliometer, nebst einigen Beispielen der Anwendung dieses Instrumentes von Knut Ångström (S.-A.). — Die Elemente des Erdmagnetismus und ihre säcularen Aenderungen von Dir. Dr. H. Fritsche (Petersburg 1899).

Astronomische Mittheilungen.

Eine längere Reihe von Helligkeitsmessungen des Planeten Mars hat unter Verwendung eines Zöllnerschen Photometers Frau v. Prittwitz in Berlin vom Januar bis April 1899 angestellt. Der Apparat lieferte ein punktförmiges Bild des Mars, wobei durch ein bläuliches Glas die rothe Farbe des Planeten in Weifs verwandelt wurde. Unter Berücksichtigung der wechselnden Entfernungen von Sonne und Erde, sowie des Einflusses der Phase wurde als mittlere Helligkeit des Mars in mittlerer Oppositiou der Werth —1,87 (in Sterngrößenklassen) erhalten. Der Mars ist also um 2,87 Gr. heller als ein Normalstern 1. Gr. Prof. Müller in Potsdam hat früher die Helligkeit des Mars gleich —1,79. Gr. bestimmt. Ein wesentlicher Unterschied zwischen diesen beiden Resultaten besteht somit nicht; die Beobachtungen von Frau v. Prittwitz sind daher als ein werthvoller Beitrag zur physischen Kenntnifs des interessanten Planeten anzusehen.

Im letzten Drittel des Juli beginnt der Sternschnuppenschwarm der Perseiden, der sein Maximum um den 11. August erreicht, in Erscheinung zu treten. Im Vorjahre hat der Schwarm eine auffallend lebhafte Thätigkeit entwickelt; offenbar war eine verhältnifsmäfsig reiche Stelle des Meteorringes mit der Erde in Berührung gekommen. Die Umstände sind im nächsten Monat für die Beobachtung des Maximums recht günstig, indem der Vollmond erst am 21. August stattfindet.

Am 2. August wird der Stern μ Geminorum 3. Gr. vom Mond bedeckt; Eintritt am hellen Rande 15h 4m, Austritt am dunkeln Rande 15 h 20 m M. E. Z. (für Berlin). A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 22. Juli 1899. Nr. 29.

Die Atmosphäre des interplanetarischen Raumes und die Kometen.

Von A. Berberich.

Für den ungestörteu Fortbestand unseres Sonnensystemes auf eine unvorstellbare Zeit hinaus ist die Einrichtung desselheu vou höchster Bedeutung, dafs die Planeten von einander durch Zwischenräume getrennt sind, mit deuen verglichen die Planeten selbst äufserst klein sind. Doch ist der interplanetarische Raum keineswegs leer. So hat sich die weite, planetenlose Zone zwischen Mars und Jupiter, die schon deu Astronomen des vorigen Jahrhunderts aufgefallen und mit einem hypothetischen Planeten hesetzt worden war, infolge der Entdeckungen der letzten Jahrzehnte mit hunderten, zumtheil ziemlich grofsen Weltkörpern erfüllt erwiesen und eine noch viel gröfsere Zahl unentdeckter, wenn auch minimaler Planetoiden mag dort noch existiren. Die Auffindung des der Erde sehr nahe kommenden Planeten Eros deutet auf das Vorhandensein kleiner Planeten innerhalb der Marshahn, wie auch der angehliche, neunte Saturnmond vielleicht ein Planetoid jenseits der Jupiterbahn war. Von den kurzperiodischen Kometen wissen wir hestimmt, dafs sie nicht auf eine enge Zone im Planetensystem heschränkt sind, und ebenso zeigt die tägliche Erfahrung, dafs ganz kleine Körperchen, Sternschnuppen, Meteoriten, den Raum nach allen Richtungen durchkreuzen. Freilich lehrt eine genauere Ueherlegung uud Rechnung, dafs selhst in den dichtesten Meteorschwärmen die einzelnen Meteore durchschnittlich viele Kilometer von einander entfernt sind; es hleiben auch dann die Distanzen noch heträchtlich, wenn man auf die teleskopisch kleinen Sternschnuppen Rücksicht nehmen wollte. Die Stofferfüllung des Raumes ist also für dessen Gröfse verschwindend gering. Es fragt sich nur noch, oh nicht zwischen diesen kleinen und kleinsten Körperchen molecular verdünnter Stoff oder eine Gasatmosphäre vorhanden ist.

Bei eingehender Betrachtung aller Umstände dürfte man zu einer Bejahung dieser Frage und damit zu wichtigen Folgerungen für das Sonnensystem im ganzen, wie für die Planeten und besonders die Kometen im einzelnen gelangen. In einer ausführlichen Ahhandlung „Grundzüge einer Kometenthcorie“ hat J. R. Rydberg für die Existenz einer interplanetarischen Atmosphäre viele Beweise zusammengestellt. Wer die Kantsche Theorie von der Entwickelung des Sonnensystemes aus einem Urnebel grundsätzlich annimmt, eine Theorie, welche durch die Sternspectroskopie in jeder Hinsicht unterstützt zu werden scheint, wird zugeben, dafs ein Rest der ursprünglich den ganzen Raum erfüllenden Gase noch in äufserster Verdünnung vorhandeu sein mufs. Denn es ist ganz unwahrscheinlich, dafs alles Gas von den sich hildenden Planeten aufgesogeu worden ist; thatsächlich mufs auch in jeder, zur speciellen Erklärung der Aushildung unseres Sonnensystemes aufgestellten Theorie (Laplace, Faye, P. Braun u. A.) eine wesentliche Mitwirkung der Raumatmosphäre angenommen werden, heispielsweise zur Erklärung der Rotationsrichtungen der Plaueten. Wir hahen in vielen Sterngruppen, so den Plejaden, eine bedeutsame Analogie, indem dort offenbar zwischen den Sternen ausgedehnte Gasmassen existiren, die noch als selhstleuchtende Nebel sichtbar oder wenigstens zu photographiren sind.

Wollte man die Ranmatmosphäre leugnen nach dem zweifellos richtigen Grundsatze, dafs Analogien und Wahrscheinlichkeiten keine Gewifsheit darstellen, so wird man sich doch nicht der Einsicht verschliefsen können, dafs Theile der Sonnen- und Planetenatmosphären beständig zur Bildung und zur Erhaltung einer Raumatmosphäre heitragen. Einmal ist es überhaupt unmöglich, eine Grenze unserer Luft oder der Gashülle der Sonne anzugehen. Noch iu 80 km Höhe vermochten sich in der Erdatmosphäre lange Zeit hindurch Wolken aus feinem (Vulkan-?) Staube schwehend zu erhalten, die sogenannten leuchtenden Nachtwolken. Höhen von 100 his 200 km sind hei Sternschnuppen etwas alltägliches und sehr rasch laufende Meteore finden zuweilen schon in doppelter und dreifacher Höhe so viel Luftwiderstand, dafs sie aufglüheu und zerstäuhen. Ebenso finden sich nach Ausweis des Spectroskopes in der Sonnencorona his zu mehreren Hunderttausend Kilometer Höhe üher der Sonnenoherfläche leuchtende Gase und damit ist kaum schon die „Grenze“ der Erstreckung der Gase in den Raum um die Sonne hestimmt. Man hat Protuheranzen heobachtet, die eine Höhe von 500 000 km erreichten und dies mit Geschwindigkeiten, die 500 km in der Secunde überschritten hahen. Zwar wurden Gründe dafür geltend gemacht, dafs diese Erscheinungen im wesentlichen auf Verzerrungen infolge ahnormer Refraction innerhalh der

Sonnenatmosphäre zurückzuführen seien. Namhafte Astrophysiker, „die in der praktischen Beobachtung der Sonne Erfahrung besitzen“, widerstreben aber dieser Erklärung und halten nach wie vor die Protuberanzen für wirkliche Gasausbrüche. Dann zeigen eben diese Beobachtungen ganz direct, dafs nicht selten grofse Gasmassen der Sonne entweichen und theils durch ihre rapide Geschwindigkeit, theils durch nachträgliche Ablenkung ihres Weges infolge der Anziehung der Planeten an einem Zurückfallen auf die Sonne verhindert sind. Sie lösen sich, von dem grofsen Druck innerhalb des Sonnenballes befreit, auf und zerstreuen sich in den Raum. Nur dann könuten sie rasch ihre grofse Anfangsgeschwindigkeit verlieren und bald zur Sonne zurückkehren, wenn sie im Raume auf Widerstand treffen würden, d. h. nur wenn der Raum nicht leer ist. Im einen und anderen Falle würde sich die Annahme einer Raumatmosphäre nicht umgehen lassen.

Aehnlich verhält es sich mit den Erscheinungen an den Kometen, deren Eigenlicht vorwiegend von Kohlenwasserstoffen herrührt. Wiederholt hat man an gröfseren Kometen raketenartige Lichtausbrüche beobachtet. Mehrfach fand ein plötzliches, explosionsartiges Aufleuchten an Kometen statt; den interessantesten Fall dieser Art bot der Komet Holmes im Nov. 1892 und Jan. 1893 dar. Hier sah man den Kopf des Kometen nach dem Lichtausbruch sich ausdehnen und auflösen unter gleichzeitiger Helligkeitsabnahme. Bei den gröfseren Kometen sieht man, wie die in den Eruptionen aufsteigenden Lichtmassen anscheinend zur Bildung des Schweifes dienen. Die Ansichten über die Natur der Kometen gehen weit aus einander. Einerseits erklärt man die Ablösung von gasigen, flüssigen und selbst festen Theilchen vom Kometenkopfe für reell und führt die Schweifbildung auf das, im Einzelfalle sehr wandelbare Zusammenwirken von Anziehungs- und (elektrischen) Abstossungskräften auf die abgelösten Partikel zurück. Letztere würden gröfstentheils dem Kometen verloren sein und nun den Bestand der Raumatmosphäre vermehren. Auf der anderen Seite erklären verschiedene Forscher die Kometenschweife als nicht stoffliche Gebilde, sondern als eine durch elektrische Influenz, Induction bewirkte, oder nach Art der Kathodenstrahlung vor sich gehende Lichterscheinung im interplanetarischen Medium, d. h. in der als vorhanden angenommenen, gasförmigen Raumatmosphäre. Also entweder diese Atmosphäre besteht, oder sie mufs entstehen, das wäre das Ergebnifs der Kometenforschung.

Aber nicht nur durch eruptive Gasausströmungen wird die Raumatmosphäre genährt, sondern es müssen auch, wie G. Johnstone Stoney aus der kinetischen Gastheorie folgert, von der Sonnen- und den Planetenatmosphären fortwährend Gase in den Raum sich verlieren (vgl. Rdsch. XIV, 253). In den Hypothesen über die Zustände auf anderen Himmelskörpern, etwa auf dem Mars, wird in der Regel die Gastheorie nebst ihren Consequenzen unbeachtet bei Seite gelassen; nicht einmal die Mühe nimmt man sich, ihre unbequemen Ergebnisse zu widerlegen. Nach Clausius beträgt die fortschreitende Geschwindigkeit eines Wasserstoffmolecüls bei 0° C oder bei der absoluten Temperatur $T = 273^0$ 1841 m; für eine beliebige Temperatur T und für einen Stoff vom Atomgewicht ϱ berechnet sich diese Geschwindigkeit aus der Formel $w = 111{,}4\sqrt{\frac{T}{\varrho}}$ (in Metern pro Secunde). So erhält man für eine Temperatur von -66^0 C oder $T = 207^0$:

für Wasserstoff	(ϱ = 1) :	w =	1603 m
„ Helium	(ϱ = 2) :	w =	1133 „
„ Wasserdampf	(ϱ = 9) :	w =	534 „
„ Sauerstoff	(ϱ = 16) :	w =	401 „
„ Kohlensäure	(ϱ = 22) :	w =	341 „

Diese Zahlen sind in gewissem Sinne Mittelwerthe, von denen sich die Einzelwerthe erheblich entfernen können; es liegt ein analoger Fall vor wie bei den zufälligen Beobachtungsfehlern, die ausnahmsweise sehr grofs werden können, vielmal gröfser als der „mittlere“ oder durchschnittliche Fehler. So kommen Glüherscheinungen in Gasen und sehr wahrscheinlich in Nebelflecken und Kometen bei ganz niedriger Temperatur vor, ein Beweis dafür, dafs einzelne Molecüle eine abnorm hohe Moleculargeschwindigkeit, wenn auch nur vorübergehend, erreichen.

Wenn an der „Grenze“ einer Atmosphäre ein Gastheilchen zufällig eine Geschwindigkeit erreicht, die gröfser ist als jene, mit der ein aus dem Unendlichen auf den betreffenden Planeten fallender Körper auf diesem anlangt, dann wird das Gastheilchen die Planetenatmosphäre verlassen. Die Geschwindigkeit v, welche auf der Erde einem Körper ertheilt werden müfste, damit er deren Anziehungsbereich entweichen könnte (abgesehen von allen Widerständen), beträgt an den Polen 11,0, am Aequator 10,54 km in der Secunde. Auf der an Gröfse der Erde ungefähr gleichen Venus hätte v am Aequator bei einer nahe 24stündigen Rotationsdauer den Werth 9,5 km, auf dem Mars wäre v = 4,8 km, auf dem Mercur 4,5 km, auf dem Monde 2,38 km. Bei den vier äufseren grofsen Planeten ist auch v recht grofs; beim Jupiter mindestens 47 km, beim Saturn 24,5 km, beim Uranus 17,3 km und beim Neptun 18,0 km.

Da in der Erdatmosphäre kein Wasserstoff und kein Helium, dagegen Wasserdampf vorhanden ist, so haben wir anzunehmen, dafs von jenen beiden Gasen jederzeit einzelne Molecüle über 10,5 km Geschwindigkeit erreichen können und dafs diese Gase, wenn sie gelegentlich oder local in die Luft gelangen, im Verlaufe der Zeit der Erde verloren gehen, während der Wasserdampf durch die Erdattraction festgehalten wird. Somit wären Gase, deren Moleculargeschwindigkeit w bei einer absoluten Temperatur von 207^0 mehr als ein Neuntel der Endgeschwindigkeit v eines aus dem Unendlichen fallenden Körpers beträgt, keine dauernden Bestandtheile der

Planetenatmosphäre, dagegen werden Gase festgehalten, bei denen w ein Zwanzigstel von v oder weniger ist. Da kein Grund vorliegt, die Wolken auf dem Planeten Venus einem andereu Stoffe als dem Wasserdampfe zuzuschreiben, so sehen wir, dafs ein Gas schon festgehalten wird, wenn w zu v sich wie 534 zu 9500 oder ungefähr wie 1 zu 18 verhält. Ungewifs bleibt das Schicksal jener Gase, bei denen dieses Verhältnifs zwischen $^1/_9$ und $^1/_{18}$ liegt. Vom Monde mufsten demnach alle Gase verschwinden, für welche bei $T = 207^0$ w gröfser als 260 m, ja vielleicht als 200 m ist; erwägt man, dafs T bei höchstem Sonnenstande am Mondäquator über 400^0 steigt (Rdsch. XIV, 171), so erkennt man leicht, wie es gekommen ist, dafs der Mond keine merkliche Atmosphäre besitzt. Auf dem Mars ist schon für den Wasserdampf w der neunte Theil von v; Wasser kann daher auf dem Mars so wenig existiren als Helium in der Erdatmosphäre, es sei denn, dafs die Temperatur auf dem Mars immer unter — 66° C bliebe, was einerseits nicht wahrscheinlich ist, andererseits eine Eisschmelze, wie man sie für die Polarflecken des Mars annimmt, ausschliefst. Nur die Sonne und der Jupiter, möglicherweise auch der Saturn würden imstande sein, alle uns bekannten Gase und Dämpfe in ihrer Atmosphäre festzuhalten, während die ganz kleinen Weltkörper (Planetoiden, Monde, Meteoriten) atmosphärenlos sein müssen. Jedenfalls liegt bei der Sonne jene Regiou, in welcher die Gase nur noch 207^0 absolute Temperatur besitzen, sehr hoch über der Oberfläche.

Aus der interessanten Theorie Johnstone Stoneys, die nebenbei bemerkt, eine Modification der Kant-Laplaceschen Theorie nöthig macht, folgt somit, dafs von fast allen Gliedern des Sonnensystemes fortwährend aus ihren Atmosphären Gase an deu interplanetarischen Raum abgegeben werden, der also nicht ganz leer sein kann. Dafs diese Raumatmospbäre äufserst dünn sein mufs, ist zweifellos, widrigenfalls sie sich durch den Widerstand bemerkbar machen müfste, den sie auf Planeten und Kometen ausübt. Erfahrungsgemäfs ist ein derartiger Widerstand nicht vorhanden. Bei den Planeten könnte er freilich nur minimal sein, wegen der grofsen Masse dieser Körper und weil die Raumatmosphäre wahrscheinlich an der Drehung des Systemes oder dem Umlaufe der Planeten theilnimmt. Auch die kurzperiodischen Kometen bewegen sich in gleicher Richtung, werden also durch das „widerstehende Medium“ nur unerheblich beeinflufst werden können. Die sonstigen, in den verschiedensten Richtungen die Sonne umlaufenden Kometen sind zu kurze Zeit sichtbar, als dafs man Abweichungen ihres Laufes vom reinen Schweregesetz sicher feststellen und damit auf die Dichte der Raumatmospbäre schliefsen könnte. Nicht einmal bei dem grofsen Septemberkometen 1882 II, der dicht an der Sonnenoberfläche vorbei die Corona durcheilte, hat sich eine Verminderung seiner Geschwindigkeit nachweisen lassen, um so weniger wird eine solche zu erkennen sein bei Kometen, die in grofsen Abständen an der Sonne vorbeiziehen, da die Gase der Raumatmosphäre vermuthlich mit zunehmender Entfernung von der Sonne immer dünner werden. (Schlufs folgt.)

William Sutherland: Kathoden-, Lenard- und Röntgen-Strahlen. (Philosophical Magazine. 1899, Ser. 5, Vol. XLVII, p. 269.)

Während man darüber ziemlich einig ist, dafs die Kathodenstrahlen aus negativ geladenen, von der Katbode fortgeschleuderten Theilchen gebildet sind, ist darüber noch keine Klarheit erzielt, aus welcher Materie man sich diese Theilchen bestehend denkeu soll. Einige wollen sie der wägbaren Materie zuschreiben, andere dem Lichtäther, andere endlich einem ganz neuen Medium. Die Gründe, aus denen man sich scheut, Bewegung gewöhnlicher, stark verdünnter Materie zur Erklärung heranzuziehen, sind die Beobachtungeu Lenards, nach denen die Kathodenstrahlen dünne Aluminiumblätter u. dergl. durchdringen, und dann die Resultate der neueren quantitativeu Versuche. Diese haben ergeben, dafs die Katbodenstrablen in allen Gasen gewisse gleiche Eigenschaften bewahren, ja, dafs ihre Eigenschaften vielleicht unabhängig von allen anderen Bedingungen allein durch das Entladungspotential bestimmt sind, welches zwischen den Elektrodeu der Röhre berrscbt, in der sie entsteben. Aus elektrischen und magnetischeu Ablenkungsversuchen ist man imstande, das Verhältnifs der Masse eines Kathodenstrahlentheilchens zu seiner Ladung (m/e) zu berechnen. Dahei hat sich ergeben, dafs dies Verbältnifs bei allen Kathodenstrablen dasselbe zu sein scheint, und dafs die Fortpflanzungsgeschwindigkeit nur vom Entladungspotential abhängt. Scheiubar ist also die inbetracht kommende, wäghare Materie, das Gas- und das Elektrodenmaterial, ohne Einflufs. Dazu kommt, dafs jenes Verhältnifs m/e nur etwa $^1/_{1000}$ so grofs ist, wie derselbe Werth bei einem Wasserstoffatom in Elektrolyten. Da die elektrische Ladung ihren Sitz an der Oherfläche hat, und das Verbältnifs zwischen Oberfläche und Volumen eines Körpers um so gröfser ist, je kleiner der Körper, so scbeint ein Wertb m/e, wie er bei den Kathodenstrahlen beobachtet wird, kaum verständlich zu sein, wenn man nicht als Träger der Ladung einen Körper annimmt, der weit kleiner ist, als selbst die körperlichen Molecüle.

Herr Sutherland discutirt diese Verhältnisse eingehend; er macht eine Annahme über das Wesen der Kathodenstrahlentheilchen und sucht durch consequente Durchführung dieser Annahme sämmtliche an Kathoden- und Röntgenstrahleu bisher heobacbteten Erscheinungen zu erklären. Er hält durch die Versuche für bewiesen, dafs in dem Katbodenstrahlenstrome elektrisch geladene Theilchen gewöhnlicher Art, also Ionen des Gases, vorhanden seien. Jedoch schreibt er diesen Theilchen nur accessorische Bedeutung zu. Eine Hauptmenge der Kathodenstrahlen soll aus sogenannten „Elektronen“ gebildet sein. Der Begriff des „Elektrons“ wurde von Stoney ein-

geführt; er bedeutet die kleiuste Menge Elektricität, die in der Natur vorkommen kann; ähnlich also, wie das Molecül die kleinste Menge eiuer bestimmten chemischen Substanz ist, die vorkommen kann.

Nach der Maxwellschen Theorie hesteht das Licht aus Schwingungen der Elektricität. Nach der ältereu Theorie fafst man das Licht als Schwiugungen des sogenannten Lichtäthers auf. Beide Theorien lasseu sich also vereinigen durch die Annahme, dafs Elektricität eben jener Lichtäther ist; damit nähert man sich auch wieder der älteren Auffassung, welche die Elektricität als stofflich anseheu möchte. Zu dieser vielleicht recht fruchtharen Vereinigung älterer Anschauungen mit der Maxwellschen Theorie neigen, wie es scheint, uamentlich englische Autoreu. — Die Elektronen hätte man sich nun als Aethertheilchen zu denken, welche Elektricität repräsentiren. Jedoch nimmt Herr Sutherland zwei Arten vou Elektronen an, positive und negative. Im gewöhnlichen Zustaude des Aethers wären beide Arten verbunden zu einem unelektrischeu Aethermolecül, dem „Neutron“ — also gauz im Sinne der alten dualistischen Elektricitätstheorie. Ladung von gewöhnlicher Materie mit Elektricität hätte uian sich so zu denken, dafs die Körpermolekel Elektronen an sich reifsen und mit ihnen eine Art Verhindung eingehen. So wären die Ionen, die mau in Elektrolyten annimmt, Verhiudungen einer Molecülhälfte mit eiuem Elektron.

Fortleitung von Elektricität ist dann nur durch Wauderung von Elektronen deukhar. Iu Elektrolyten geschieht diese Wanderung derart, dafs die Ionen — sammt den Elektronen, welche an sie geheftet sind — wandern. Für die Elektricitätsleitung in Metallen besitzen wir noch keine anerkannte Theorie. Wir können nur gauz allgemein sagen, dafs jeder „Leiter“ der Elektricität die Neutronen irgendwie so in Elektronen spalten mufs, dafs eine Elektronenwanderung möglich wird; während die Nichtleiter ehen keine derartige Wirkung auf die Neutronen haben. Der Aether an sich leitet also die Elektricität nicht; und so beohachten wir, dafs ein stark luftverdünnter Raum zunächst nichtleitend ist. Ein gutes Vacuum kann jedoch durch grofse elektrische Spannungen durchschlagen werden, und es wird dann überhaupt leitend, auch für kleinere Spaunungen. So müssen wir annehmen, dafs hohe elektrische Spaunungen die Neutronen des Aethers in Elektronen spalten können. Infolge irgeud welcher hesondereu Eigenschaften der negativeu Elektronen wird es dann möglich, dafs diese den abstofsendeu Kräften der Kathode folgen uud als „Kathodeustrahlen“ von derselhen fortgeschleudert werden.

Von dieser Anuahme aus erklären sich zunächst alle Erscheinungen, wie sie hisher aufgrund der Emissionshypothese quantitativ untersucht worden sind. Einige hesondere Bemerkungen bedarf der Begriff der „Masse“ oder „Trägheit“ der Elektronen. Die Elektronen sind nicht gewöhnliche Massentheilchen und haben darum nicht im gewöhnlichen Siune Masse oder Trägheit. Jedoch hahen sie Gestalt und besitzen Bewegung, und damit kinetische Energie, welche, nach Heaviside, dem Quadrat der Geschwindigkeit proportional ist, genau wie die Bewegungsenergie der gewöhnlichen Materie. Man kann dementsprechend den Factor, mit dem mau das Quadrat der Geschwindigkeit der Elektronen multipliciren mufs, um deren kiuetische Energie zu erhalten, als Mafs ihrer „Masse“ hetrachteu; und damit lassen sich die Elektronen so hehaudeln wie wägbare Theilchen. Nach Heavisides Gleichungen läfst sich auch der Durchmesser der Elektronen herechnen; er ergiebt sich zu etwa $1/10^{14}$ cm, während der Durchmesser der Körpermolekel auf $1/10^{8}$ cm geschätzt werden kanu. Demnach wären die Elektronen noch 1000000 mal so kleiu, als die Körpermolekel.

So erklärt sich die von Lenard gefundene Thatsache, dafs die Kathodenstrahlen dünne Aluminiumfolie durchsetzen können: Die Elektronen fliegeu durch die Molecularzwischenräume hindurch; sie treffen freilich bei dieser Bewegung vielfach auf Körpermolekel, und treten darum auf der anderen Seite des Aluminiumhlattes diffus aus. Diese „Lenard-Strahlen“ sind also weiter nichts, als Kathodenstrahlen, deren Ionenbestaudtheile durch das Aluminiumhlatt ausgesiebt sind. Also hahen die Lenardstrahlen alle Eigeuschaften der Kathodenstrahlen: sie führen uegative Ladungen mit sich, sind magnetisch und elektrisch ablenkhar, erregen Phosphoresceuz, rufen Röntgenstrahlen heim Auftreffen hervor u. s. w. Die Herleitung aller einzelneu Eigenschaften soll hier nicht wiedergegehen werdeu, da sich bei einiger Phantasie der Weg leicht findeu läfst. Nur die Theorie der Röntgenstrahlen möge, als das am meisteu interessirende, uoch herührt werden.

Herr Sutherlaud denkt sich die Elektronen als elastische Theilchen; wenn uun der Elektroneu-Strom der Kathodeustrahleu auf feste Körper auftrifft, welche die Bewegung vernichten, so erleiden die Elektronen durch den Aufprall eine Deformation nnd gerathen so in elastische Schwinguugen, die sich durch den Aether weiter fortpflanzeu müssen. Während also die Lichtschwingungen in hin- uud hergehenden Bewegungen der Elektronen hestehen, beständen die Röntgenstrahlen aus den inneren Schwingungen der Elektrouen. Aus der Feinheit dieser Schwingungen erklärte sich, dafs die Materie zu groh ist, um Brechung oder Polarisation der Röntgenstrahlen hervorzurufen. Durch die Stöfse, welche immerhin diese feineren Schwingungen ausühen könneu, erklärt sich die ionisirende Wirkung auf Gase, welcher die entladende Wirkung der Röntgenstrahlen allgemein zugeschrieheu wird. So ist auch umgekehrt die Thatsache verständlich, dafs Röntgenstrahlen ahsorhirt werden können; auch ihre chemische Wirkung u. s. w.

Allen derartigeu Theorien, wie der des Verf., wird freilich der Vorwurf nicht erspart bleiheu können, dafs ihre Grundlagen noch so aufserhalb der experimentellen Controle stehen, und darum die Möglichkeit

der Variation der Annahmen eine so grofse ist, dafs sich leicht alles, vielleicht auch gerade das Gegentheil dessen, was erklärt werden soll, damit erklären liefse. O. B.

Günther: Ueber die im Magen unserer Hauswiederkäuer vorkommenden Wimperinfusorien. (Zeitschrift für wissensch. Zoologie. 1899, Bd. LXV, S. 529.)

Vor einigen Jahren berichteten wir an dieser Stelle (Rdsch. 1895, X, 432) über eine Arbeit von Eberlein, welche die im Pansen und Netzmagen der Wiederkäuer lebenden Infusorien behandelte. Es waren in dieser Arbeit u. a. eine Anzahl Fütterungsversuche besprochen worden, welche ergaben, dafs im Magen nur mit Milch ernährter Ziegen niemals Infusorien sich fanden, dafs diese sich vielmehr erst bei vorwiegender Heu- und Grasnahrung einstellten, und alsbald wieder verschwanden, sobald die Thiere wieder auf Milchnahrung gesetzt wurden. Eberlein hatte dabei darauf hingewiesen, dafs die Milchnahrung dem Mageninhalt eine stark saure, die Grasfütterung dagegen eine alkalische Reaction ertheilt. In den beiden letzten Magenabtheilungen, deren Inhalt stets sauer reagirt, fanden sich niemals lebende, wohl aber abgestorbene Infusorien. Schien es nach diesen Versuchen, als ob die Infusorien mit dem Heu in den Magen gelangten, so war andererseits auffallend, dafs aus Heuinfusionen niemals die charakteristischen Ciliatenformen des Wiederkäuermagens erzogen werden konnten, dafs diese jedoch im Magen auch nach Verfütterung durch Hitze sterilisirten Heues angetroffen wurden. Eberlein kam dadurch zu dem Schlusse, dafs sich die betreffenden Ciliaten aus im Heu oder im Wasser befindlichen, zur Zeit noch unbekannten Dauerformen entwickelten, welche eine hinlängliche Widerstandskraft gegen Hitze besäfsen, um den Sterilisirungsversuchen nicht zu erliegen. Auch Bundle, der die im Coecum der Pferde lebenden Infusorien studirte (vgl. Rdsch, 1895, X, 669), kam inbezug auf die Herkunft derselben zu keinem bestimmten Ergebnifs.

Die in vorliegender Arbeit mitgetheilten Fütterungsversuche des Herrn Günther ergänzen und vervollständigen nun diese früheren Befunde in mehrfacher Weise. Zunächst gelang es Herrn Günther, das zum Füttern zu verwendende Heu wirklich zu sterilisiren, so dafs der Pansen der Versuchsthiere nach Verfütterung desselben keine Infusorien enthielt. Es war hierzu jedoch ein drei Stunden anhaltendes Kochen des Heues nothwendig. Dafs Verfütterung von Heu bezw. Grünfutter (in einem vom Verf. angeführten Falle war neben Kraftfutter nur Hafer und Bohnenstroh gereicht worden) nothwendige Vorbedingung zum Auftreten der charakteristischen Mageninfusorien ist, geht daraus hervor, dafs nicht nur — wie dies schon frühere Beobachter fanden — mit Milch genährte, sondern auch mit Leinkuchen und gekochtem Wasser, bei Zugabe von Kartoffeln, Rüben und rohen Eiern genährte, durchaus kräftige Thiere infusorienfrei blieben, wenn Käfig, Futtergefäfse und die Thiere selbst durch Desinfection rein gehalten wurden. Dagegen gelang es Herrn Günther ebensowenig wie Eberlein, aus Heuinfusionen die betreffenden Ciliaten zu erhalten, während die in diesen Infusionen zahlreich auftretenden Colpodaarten im Pansen der Versuchsthiere stets bald zugrunde gingen. Von Interesse ist noch, dafs Verf. aus mit Regenwasser oder gekochtem Wasser übergossenem Darminhalt der Schafe Colpidium colpoda in Mengen erhielt, welche in filtrirtem Labmageninhalt wochenlang am Leben blieben, im Pansen jedoch alsbald abstarben. Es verhalten sich diese Infusorien demnach gegen die Reaction der einzelnen Abtheilungen des Verdauungsapparates gerade umgekehrt wie die Mageninfusorien. Ob zwischen diesen beiderlei Infusoriengruppen irgend ein Zusammenhang besteht, konnte nicht festgestellt werden.

Weitere Versuche des Verf. betrafen eigenthümliche im Duodenum der Versuchsthiere angetroffene kugelige, cysteuartige Gebilde, welche sich jedoch nicht als Infusoriencysten erwiesen, sondern, wie Zuchtversuche ergaben, in den Entwickelungskreis gewisser Rostpilze gehören. Endlich gelang es Herrn Günther, den Magen seiner Versuchsthiere in für diese selbst unschädlicher Weise zu sterilisiren. Schon Eberlein hatte Versuche nach dieser Richtung angestellt, doch zeigten sich die Versuchsthiere gegen das von ihm hierzu angewandte Sublimat so empfindlich, dafs kein Ergebnifs erzielt wurde. Herr Günther gelangte zum Ziel, indem er dem Pauseninhalt seiner Versuchsthiere durch in Gelatinekapseln eingegebene Salzsäure saure Reaction ertheilte. Die Infusorien starben dann alsbald ab. Weniger brauchbar war Citronensäure.

Aufgrund all dieser Versuche kann Verf. die Infection der Thiere durch das Heu noch nicht als völlig erwiesen ansehen. Es sei auch denkbar, dafs die Heufütterung „einen Zustand im Pansen schafft, bei dem von einem anderen Orte eindringende Infusorien sich entwickeln können“ und dafs dem Heu durch anhaltendes Kochen diese Eigenschaft genommen wird. Verf. hält es z. B. für möglich, dafs während des Zerkleinerns der Nahrung im Munde infusorienhaltige Schleimpartikelchen aus dem Respirationstractus oder aus den Kopfhöhlen sich der Nahrung beimischten. Wollte man dies annehmen, so bliebe des Weiteren zu untersuchen, wie die Infusorien an diese Orte gelangen.

Inbetreff der physiologischen Bedeutung der in so grofsen Mengen vorhandenen Infusorien weist Verf. auf die durch seine Versuche dargethane Möglichkeit hin, die betreffenden Thiere auch ohne Infusorien am Leben und in gutem Ernährungszustande zu erhalten. Da jedoch andererseits auch kaum anzunehmen ist, dafs die so sehr reichliche Infusorienbevölkerung des Wiederkäuermagens ganz ohne Einfluss auf den Ablauf der Verdauungsvorgänge sein kann, so sind auch hier weitere Untersuchungen nothwendig.

In einem zweiten Abschnitte giebt Verf. eine eingehende Beschreibung einer der hier inbetracht

kommenden Infusorienarten, des von Eberlein aufgefundenen Ophryoscolex caudatus. Ausführlich bespricht Verf. an der Hand von Abbildungen die Theilungsvorgänge. Die Theilungsebene steht nicht senkrecht zur Längsaxe des Thieres, auch sind die Theilstücke nicht gleich grofs, vielmehr macht das eine etwa $^2/_3$ des ganzen sich theilenden Thieres aus. Während der Theilung erfährt der Körper eine Längsstreckung um etwa $^1/_4$ seiner ursprünglichen Länge unter gleichzeitiger Verminderung der Breite. Ebenso vergröfsert sich der Kern, der sich gleichfalls in zwei ungleiche Stücke theilt. Gleichzeitig theilt sich die contractile Vacuole. Die Theilung des Mikronucleus ist bereits abgeschlossen, wenn der Makronucleus noch ein ganzes darstellt. Vor der Durchschnürung des letzteren treten charakteristische Veränderungen des Kerninhaltes auf, dessen vorher feinwabiger, fast körnig erscheinender Bau in einen anscheinend fein faserigen übergeht, dessen Fasern unregelmäfsig durch einander laufen und an ein Knäuel feinen Bindfadens erinnern. Nach der Durchschnürung bildet sich wieder die feinwabige Structur aus. Verf. sieht hierin mit Bütschli nicht eine wirkliche Bildung isolirter Fäden, sondern nur eine „Umordnung des Wabenhaues"; er möchte diese Art der Kerntheilung weder als directe noch als indirecte bezeichnen, und schliefst sich Schewiakoff an in der Annahme, dafs entsprechend der Verschiedenheit der Organisation, die bei den Protozoen trotz ihrer Einzelligkeit gefunden wird, auch ihre Kerntheilungsvorgänge eine gröfsere Mannigfaltigkeit als diejenigen der thierischen und pflanzlichen Gewebszellen besitzen müssen. R. v. Hanstein.

J. Maurer: Einige Ergebnisse der internationalen Ballonfahrt am 3. October 1898. (Meteorologische Zeitschrift. 1899, Bd. XVI, S. 110.)

Anknüpfend an seine frühere, kurze, vorläufige Mittheilung über die Hochfahrt der „Vega" und die gleichzeitigen wissenschaftlichen Auffahrten an einer Reihe anderer Punkte des Continents (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 26) giebt Herr Maurer eine kurze, vergleichende Zusammenstellung einiger durch diese Simultanfahrten zu Tage geförderten meteorologischen Ergebnisse.

Am 3. October lag ein barometrisches Maximum von 770 bis 772 mm über den britischen Inseln, der Nordsee, Nord- und Mitteldeutschland bis Polen, und von ihm nahm der Druck langsam nach NE, sowie nach SW und gegen Gebiete mit Depressionen ab. Für die Fahrt der „Vega" (von Sitten aus nach NW) war ein flaches, zungenförmiges Theilminimum mafsgebend, das vom südlichen Frankreich nach der südlichen Schweiz hinzog. In Paris südlich vom Maximum und rückwärts von dem Theilminimum hatte der dort entsandte Ballon eine WSW-Richtung; Berlin lag im reinen Hochdruckgebiete, die Fahrtrichtung war hier unbestimmt; der Münchener Ballon fuhr in einem partiellen Gebiete hohen Druckes, ebenso wie die „Vega" gegen NW. Eine mehr oder weniger zusammenhängende Nebeldecke (obere Grenze 1500 bis 1600 m), unter welcher eine ziemlich gleichmäfsige Temperaturvertheilung (12° bis 14°) mit vorwiegendem Ostwind herrschte, zog sich von Süddeutschland über den Rhein und Bodensee und löste sich gegen Mittag fast genau in der Flugzone der „Vega" auf; die südlichen Alpenthäler hatten Schnee und südlich der Alpen herrschte in der Depression trübe, regnerische Witterung.

Die Zusammenstellung der Temperaturen in den Höhen von 500 bis 7500 m für Berlin (barometrisches Maximum), Paris (Südgrenze des Maximums), die südwestlichen Schweizer Alpen und das Juraplateau, sowie für München (secundäres Maximum) zeigt zunächst, was Hann schon lange nachgewiesen hatte, dafs bis zu den gröfsten Höhen die Lufttemperatur der Anticyklone und ihrer nächsten Umgebung eine bedeutend höhere ist, wie die des cyklonal gestörten Gebietes. Auch die Höhenlage der Null-Isotherme während der Fahrten zeigt dies anschaulich, sie lag in Wallis unter 3000 m, in München bei 3650 m, in Berlin bei 3800 m bis 3600 m und in Paris über 4000 m. Für die ganze Schicht zwischen 1500 und 7500 m berechnet sich eine mittlere Temperaturabnahme von 0,56° per 100 m im barometrischen Maximum, während für die „Vega" diese Abnahme im Mittel 0,62° resultirt und in den höheren Luftschichten, namentlich von 5000 m an, pro 100 m Erhebung die Temperatur um 0,8° sinkt. Ein Einflufs des Gebirgsmassivs auf die Temperatur des darüber hinwegziehenden Ballons hat mit Sicherheit nicht erwiesen werden können, was auch durch die Schnelligkeit des Fluges sich leicht erklärt.

Beim Berliner Aufstieg nahe der Mitte des Druckmaximums war die Temperaturumkehrung deutlich vorhanden und in den höheren Regionen trat ein ziemlich starker Wechsel von relativ feuchten und trockenen Schichten auf; das Minimum der relativen Feuchtigkeit wurde sowohl beim Auf- wie beim Abstieg zwischen 4000 und 5200 m mit 20 Proc. gefunden. Die Hochfahrt der „Vega" hingegen zeigte eine mit der Höhe mehr continuirliche Abnahme der relativen Feuchtigkeit, die gröfste Trockenheit (zwischen 20 Proc. und 30 Proc.) wurde in den höchsten Schichten zwischen 5000 und 6800 m angetroffen.

Von Interesse sind noch die Angaben über die Winde, welche die Richtung und Geschwindigkeit der „Vega" bedingt haben. Hier sei nur erwähnt, dafs die Richtung des Windes bis zur Höhe von 10000 bis 11000 m über den Alpen eine südöstliche gewesen und dafs die Geschwindigkeit beim Ueberfliegen der Diablerets ihren gröfsten Werth (26 m pro Secunde) erreicht hat. Diese gegen Mittag eintretende Maximalgeschwindigkeit dürfte durch den täglichen Gang der Windstärke mit beeinflufst sein, den man für Berggipfel schon lange kennt; besonders auffallend ist die sprungweise Zunahme der Windgeschwindigkeit um die Mittagszeit in der freien Höhe des Säntis; am Nachmittag nach dem Jura hin nahm die Windstärke rapide ab.

W. Spring: Ueber die Herstellung einer optisch leeren Flüssigkeit. (Bulletin de l'Acad. roy. Belg. Cl. des sciences. 1899, p. 174.)

Bekanntlich macht ein kräftiges Strahlenbündel die in der Luft verbreiteten Staubtheilchen sichtbar, auch wenn sie so klein sind, dafs sie mit dem Mikroskop nicht nachgewiesen werden können. Im letzteren Falle fehlen zwar die hellen „tanzenden Sonnenstäubchen" und man sieht nur die ruhige Lichtspur, als leuchtete die Luft an sich; aber dafs auch hier die Staubtheilchen die Ursache des Leuchtens sind, hat bereits Tyndall dadurch bewiesen, dafs er unter den „Lichtstrahl" einen glühenden Feuerhaken brachte und dadurch den Strahl auslöschte, weil die das Licht zerstreuenden Staubtheilchen nun verbrannt wurden. Kurz nach Tyndall hat Lallemand ähnliche Versuche mit verschiedenen, sorgfältig destillirten Flüssigkeiten angestellt; von einem Bündel Sonnenlicht durchstrahlt, geben sie eine helle Lichtspur, die in allen Richtungen rings um die Axe des Bündels sichtbar ist. Lallemand glaubte, dafs seine sorgfältig destillirten Flüssigkeiten keine Fremdkörper, wenn auch noch so kleine, enthalten könnten, und nahm daher an, dafs die Flüssigkeiten die Lichtschwingungen seitlich fortpflanzen. Diese Auffassung wurde von Soret bekämpft, der die Existenz von suspendirten Körperchen

in den Flüssigkeiten und ihren Einflufs auf das Leuchten experimentell nachwies; aber er konnte den Beweis nicht entscheidend herbeiführen, weil es ihm nicht möglich war, optisch leere Flüssigkeiten, d. h. solche, welche, von kräftigsten Lichtstrahlen durchsetzt, keine Lichtspur erkennen lassen, darzustellen.

Dieses Ziel suchte Herr Spring durch neue Experimente zu erreichen. Die Herstellung einer optisch leeren Flüssigkeit konnte allein die Frage sicher lösen, ob das Leuchten der durchstrahlten Flüssigkeiten von suspendirten Körperchen herrühre oder nicht, eine Frage, welche nicht nur an sich von Interesse, sondern auch für die Deutung der Färbungen natürlicher Wässer wichtig ist.

Verf. versuchte zunächst durch sorgfältige Destillation der verschiedensten Flüssigkeiten eine optisch leere zu erhalten, aber die Resultate waren sämmtlich negativ. Sodann wandte er sich zu Filtrationen und benutzte als Filter Watte, die ja aus der Luft so sicher allen Staub entfernt; aber auch hier, und ebenso beim Filtriren durch Kohle, wurde in den Filtraten durch intensives Licht starkes Leuchten erzeugt. Günstiger waren die Versuche mit Anwendung von Elektricität; wurde ein Strom von hoher Spannung und geringer Intensität durch reines Wasser, in dem ein schwacher Kieselerdeniederschlag erzeugt war, in U-förmiger Röhre geschickt, so war nach einigen Stunden alle Kieselerde an die Kathode geführt und die Flüssigkeit an der Anode zeigte keine Spur von Leuchten, sie war optisch leer. Dasselbe Resultat wurde erhalten mit einer Lösung von colloidalem Eisenoxydhydrat, mit einer Suspension von Zink- und von Cadmiumoxydhydrat. Noch besser waren die Erfolge, welche erzielt wurden durch Einhüllen der festen Körperchen in gerinnende Niederschläge. Wurde z. B. zu einer verdünnten Lösung von Kieselsäure etwas Kalkwasser gesetzt, die Flüssigkeit tüchtig durchgeschüttelt und die trübe Flüssigkeit unter Luftabschlufs ruhig hingestellt, so erhielt man nach beendigter Klärung eine optisch leere Flüssigkeit. Auch andere Niederschläge, die anfangs eine gelatinöse Beschaffenheit besitzen, ergaben nach dem Klären eine optisch leere Flüssigkeit, wenn Luftzutritt vermieden wurde, so z. B. Kohlensäurelösung mit Kalkwasser u. a.

Schliefslich suchte Herr Spring noch sich Aufklärung zu verschaffen über die Natur der Körperchen, welche das Leuchten veranlassen. Für die Luft hatte Tyndall erwiesen, dafs sie organischer Natur sind. In den Flüssigkeiten hingegen fand Verf. verschiedenfarbige Schüppchen, von denen er durch Versuche nachweisen konnte, dafs sie zumtheil aus mikroskopischen Gasbläschen von verschiedener Gröfse und Farbe, zumtheil aus organischen Körperchen, wie die der Luft, bestehen.

J. Stark: Ueber Pseudofällung und Flockenbildung. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXVIII, S. 117.)

Bringt man zu Wasser, in dem feine, feste Theilchen suspendirt sind, eine wässerige Lösung einer chemischen Substanz, so senken sich die suspendirten Theilchen in der Regel schneller als ohne einen solchen Zusatz auf den Boden des Gefäfses und hallen sich dabei mehr oder weniger zu Flocken zusammen. Besonders auffällig wirkt, wie Verf. gefunden, eine Zinkchloridlösung, die selbst aus scheinbar ganz klarem Wasser unter Umständen feine Flocken niederschlägt, so dafs es aussieht, als ob eine chemische Reaction stattgefunden hätte; Verf. bezeichnet daher diese Erscheinung als „Pseudofällung". In der Natur spielt sie eine besonders grofse Rolle an den Mündungen der Flüsse in das Meer, wo die Mischung des suspendirte Theilchen führenden, süfsen Flufswassers mit dem Salzwasser Pseudofällung und Niedersinken der festen Suhstanzen auf den Meeresboden veranlafst.

Die verschiedenen Versuche, die gemacht worden sind, die Pseudofällung und Flockenbildung zu erklären, und welche den Einflufs der festen Körperchen auf die Concentration oder auf die innere Reibung der Lösung in verschiedener Weise betonten, konnten zumtheil als nicht zutreffend, zumtheil als nicht ausreicheud erkannt werden. Herr Stark versucht daher ein neues Moment in die Erklärung der Pseudofällung einzuführen und dasselbe durch Versuche zu stützen.

Mischt man eine wässerige Lösung eines Stoffes mit destillirtem Wasser oder mit einer schwächeren Lösung, so tritt in der Regel eine Volumenverkleinerung ein und da die Absorptionsfähigkeit für die Luft sich nicht in gleichem Mafse ändert wie das Volumen, so ist die Mischflüssigkeit unmittelbar nach dem Zusammengiefsen in der Regel an absorbirter Luft übersättigt. Ist die Uebersättigung nicht zu stark, so erfolgt keine rasche Bläschenbildung, sonderu die überschüssige Luft diffundirt langsam nach deu Grenzen der Flüssigkeit und wird hier entweder an der freien Oberfläche der Flüssigkeit in die Luft, oder an den suspendirten, festen Körperchen abgeschieden. Man erkennt an den Flocken, unter Umständen schon mit freiem Auge, kleine Luftbläschen und unter dem Mikroskop zahlreiche schwarze Punkte, die zweifellos Luftbläschen sind. Bringt man die Mischflüssigkeit in den Recipienten einer Luftpumpe, so sieht man nach den ersten Pumpenzügen die Flocken in die Höhe steigeu, an der Oberfläche Luftbläschen abgebeu und wieder zu Boden siuken. Diese Luftbläschen scheinen nun für die Erklärung der Pseudofällung und Flockenbildung wichtig zu sein.

Die Pseudofällung ist nämlich fast immer mit einer mehr oder minder in die Augen fallenden Flockenbildung verbunden und zwar geht letztere der ersteren etwas voraus. Die Flockenbildung, welche erst die Fällung der zu gröfseren Massen vereinten, suspendirten Theilchen bedingt, wird dadurch ermöglicht, dafs die Luftbläschen an den festen Körperchen diese in Bewegung versetzen uud dadurch deu Zusammenstofs und die Vereinigung zu immer gröfser werdenden Flocken veranlassen. Die Luftausscheidung au den suspendirten Theilchen, die Flockenbildung und die Pseudofällung sind in gewisser Weise der Bildung von Nebel und Regen analog; dort hat man eine Uebersättigung an Luft in Wasser, hier eine Uebersättigung an Wasserdampf in Luft; in beiden Fällen erfolgt die Ausscheidung an den Staubtheilchen und eine Vereinigung zu Regentropfen bez. Flocken.

Eine Reihe empirisch hekannter Thatsachen und neue vom Verf. heschriebene Erscheinungen lassen sich durch vorstehende Erklärung leicht deuten.

Harold B. Dixon und **E. J. Russell**: Ueber die Verbrennung des Schwefelkohleustoffs. (Proceed. of the Chemical Society. 1899, Vol. XV, p. 114.)

Die Versuche über den Entzündungspunkt des Kohlendisulfids zeigten beträchtliche Schwankuugen. Man fand, dafs der Dampf in der Luft eine phosphorescirende Verbrennung erleidet, wie Phosphor, Schwefel, Aether u. a. Diese Phosphorescenz ist gut zu sehen in einem dunkeln Zimmer, wenn der Dampf gegen ein auf 230° erwärmtes Glasgefäfs stöfst. Die uiedrigste Temperatur, hei welcher wirkliche Entzündung beobachtet wurde, war 232°. Wurde Schwefelkohlenstoff in einem Stickstoffstrome durch ein auf 400° erhitztes Porcellaurohr destillirt, so zeigte es keine sichthare Zersetzung. Wenn aber Schwefelkohlenstoff in eine Glasröhre eingeschmolzen war und längere Zeit auf 230° erwärmt wurde, bildete sich auf dem Glase eine schwache, gelbe Haut. Ein ähnliches Häutchen entstand bei der längeren Einwirkung hellen Lichtes.

Obschon Schwefelkohlenstoff durch einen heftigen Stofs (z. B. die Explosion von Fulminat) in seine Elemente zerlegt wird, so pflanzt sich diese Zersetzung nicht durch den Dampf als Explosion fort, sondern er-

lischt; ohne Sauerstoff explodirt, giebt er keine Kohleablagerung. Wird Schwefelkohlenstoff in einer langen Röhre mit einem Ueberschufs von Sauerstoff explodirt, dann sind die Verbrennungsproducte hauptsächlich die, welche von der Gleichung $CS_2 + 3O_2 = CO_2 + 2SO_2$ gefordert werden; ferner sind stets auch geringe Mengen von Kohlendisulfid, -Oxysulfid und -Monoxyd neben dem Sauerstoffüberschufs vorhanden.

Wird Schwefelkohleustoff in einer langen Röbre mit zur vollständigen Verbrennung ungenügendem Sauerstoff explodirt, dann sind die Producte Kohlendioxyd und Schwefeldioxyd nebeu Kohlenoxysulfid und -Monoxyd, Schwefel uud unverändertem Kohleudisulfid. Wird die Sauerstoffmenge, mit welcher der Dampf explodirt wird, allmälig weiter verringert, so siukt die Menge des Schwefeldioxyds, während das Kohlenmonoxyd zuuimmt. Die Verff. waren nicbt imstande, eine Explosiouswelle in Gemischen zu erzeugen, die weniger als 40 Proc. Sauerstoff enthielten. Soweit die Versuche geführt werden konnten, wurde stets eine Theiluug des Sauerstoffs zwischen dem Kohlenstoff und Schwefel beobacbtet; aber die Art des Brennens kann durch keine einfache Gleichung ausgedrückt werden. Bei der unvollkommenen Verbrennung des Schwefelkohlenstoffs wurde der Schwefel zumtbeil in dem flüssigen Zustande abgelagert.

Die gröfste Geschwindigkeit der Explosionswelle wurde gefunden, wenu der Sauerstoff gerade ausreichte zur vollständigen Verbrennung.

Wurden Scbwefelkohlenstoffdampf und Luft so verbrannt, wie iu Smithells' getheilter Flamme (Rdsch. 1892, VII, 88), dann waren die Producte der innereu Flamme Schwefeldioxyd uud Kohlenmonoxyd in nahezu gleichen Volumeu, einiges unverändertes Kohlendisulfid und nur geringe Mengen von Kohlendioxyd und -Oxysulfid.

G. Linck: Der Meteorit (Chondrit) vou Meuselbach in Thüringen. (Annalen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums. 1898, Bd. XIII, S. 103.)

Am 19. Mai 1897 abends $^3/_4$8 Uhr fiel zu Meuselbach im Thüriuger Walde unweit Amt Gehren aus NNO uuter einem Neigungswinkel von etwa 40° mit einem dem Sumuen von Telegraphendrähten ähnlichen Geräusch ein Meteorit von etwa 870 g Gewicht, der im fürstlichen Naturaliencabinet zu Rudolstadt aufbewahrt wird. Nach den Untersuchungen des Verf. gehört dieser Meteorsteiu mit matter pechartiger, bräulichschwarzer etwa 0,3 mm starker Rinde von parallelepipedischer Form zu der Unterabtheilung der Chondrite. Er zeigt ein krystallinisches, feiukörniges Gefüge, ist bellgrau und hat eine porpbyrartige Structur durch das Auftreten zahlreicher kleiner, kugelförmiger Chondren. In Uebereinstimmung mit der chemischen Analyse zeigt er sich unter dem Mikroskop als bestehend aus Chromeisenerz, Olivin, Bronzit, Nickeleiseu, Troilit (FeS), eiuem nicht näher bestimmbaren, farblosen bis schwach gelblicben, regulären Mineral und farblosem, stellenweise durch Chromit und Olivin dunkel gefärbtem Glas. Die Chondreu erscheinen als die letzten Krystallausscheiduugen, theils skeletartig, theils concretionär, siud bald exceutrisch-radialfaserig, bald körnig und bestehen aus Olivin und Bronzit, uutermischt mit farblosem Glas.

Nacbträgliche, secuudäre Veränderungen des ganzen sind mechanische Deformationen der Bestandtheile und eine starke Auflockerung durch vielfache Sprünge. A. Kl.

H. S. Jennings: Reaction der einzelligen Organismen auf Reize. (The American Naturalist. 1899, Vol. XXXIII, p. 373.)

Die Versuche wurden an zwei Infusorien: Spirostomum ambiguum und Stentor polymorphus, angestellt. Die bedeutende Gröfse der untersuchten Species (etwa 2 mm) gestattete eine localisirte Reizung verschiedener Theile des einzelligen Körpers; als mechanischer Reiz wurde die Berührung mit einem sehr dünnen Glasstabe benutzt. Berührt man nun mit demselben das vordere Ende eines schwimmenden Spirostomum, so contrahirt sich zunächst der lange, ausgestreckte Körper, die Wimpern richten sich auf, und das Tbier schlägt eine Bewegung noch rückwärts, d. b. mit dem hinteren (aboralen) Körpercude voran, ein; anscheinend ein Ausweichen vor einem Hindernisse, wie es ja allgemein im Thierreiche vorkommt. Nachdem das Thier einige Zeit lang uach rückwärts geschwommen, dreht es sich mit seinem vorderen Ende seitwärts und setzt allmälig wieder seine ursprüngliche Bewegung nach vorne fort. Berührt man aber mit dem Glasstabe das hintere Körperende, so ist der Effect der nämliche: Das Thier ändert ebenfalls seine ursprüngliche Vorwärtsbeweguug in eine entgegengesetzte, es schwimmt nun mit dem binteren Ende voran, also nun gegen die Reizursache, resp. das Hinderuifs. Die weiteren Drehungen der Körperaxe und seine abermalige Aenderung der Schwimmricbtung sind die nämlichen, wie die oben beschriebenen. Schneidet man das Thier der Quere nach durch, so verhält sich das vordere Stück wie das ganze Individuum. Das hintere Stück reagirt zwar auf Berührung anfangs ebenfalls in der angegebenen Weise, geräth aber nach wiederholten Berühruugen in unregelmäfsige Hin- und Herbewegungen. Die Fähigkeit einer gesetzmäfsig geordneten Bewegung scheint somit in dem vorderen Körperende localisirt zu sein.

Seitliche Berührungen und sogar ein allgemeiuer Reiz, eine Erschütterung des Behälters und somit des ganzen Thieres, haben den nämlichen Effect: Schwimmen nach rückwärts, Drehung der Körperaxe u. s. w.

Derselben Art sind die Wirkungen der chemischen Reize; als solche wurden namentlich Kochsalzkrystalle angewendet, welche mit einem Glasstabe iu die Nähe des Infusors gebracht wurden und obne dasselbe zu berühren, blofs durcb Diffusion des sich auflöscnden Salzes, einen localisirten Reiz auf das Thier ausübten Das Thier wich immer, mit dem binteren Eude voran, aus. Wurde es somit am vorderen Ende gereizt, so gerieth ihm die Rückwärtsbewegung zum Nutzen, da es aus den concentrirten Schichten der Salzlösung flüchtete; kam aber der chemische Reiz vou hinten, so schwamm das Thier direct in die concentrirte Lösung hinein, wo sein Körper alsbald plasmolysirt wurde und zu Grunde ging. Besonders deutlich soll das Bild sein, wenn man in die Mitte des Gesichtsfeldes Krystalle vou Kochsalz legt und das Verhalten eines ganzen Schwarmes vou Infusorieu beobachtet. Ausnahmslos findet dabei der oben beschriebene Vorgang statt.

Versuche mit Stentor polymorphus und Paramecium ergaben ganz ähnliche Resultate mit geringen, vou der Körperform abhängigen Abweichungen der typischen Bewegungen. Mit Recbt bemerkt nun Herr Jennings, dafs eine so vollständige Uebereinstimmung der Erscheinungen bei drei so verschiedeneu Infusorienspecies, wie es die Versuchsthiere sind, auf eine weitere Allgemeiugültigkeit der beobachteten Thatsachen für die meistcu, wahrscheinlich für alle einzelligen Organismen schliefsen läfst. Mit der Annahme einer zielbewufsten Bewegung, oder auch anderer psychischer Processe bei den Infusorien können sich jedoch die dargelegten Thatsachen kaum vertragen. Ebenso wenig übrigens auch mit dem anderen Extrem — mit einer Zurückführung der Beweguugen der Protisten lediglich auf chemische Ursachen, auf eine anziehende oder eine abstofseude Wirkung der chemiscben Substanz, eine Theorie, die namentlich von Le Dantec in allen Einzelheiten ausgearbeitet wurde. Unter welchem Gesichtspunkte man aber die Bewegungen und Reactionen der Infusorien zu betrachten hat, bleibt anscheinend für den Verf. eine offene Frage. A. G.

Ernst Küster: Ueber Derbesia und Bryopsis. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1899, Bd. XVII, S. 77.)

Verf. behandelt in dieser Mittheilung einen Vorgang näher, der ein nicht geringes physiologisches Interesse besitzt.

Verletzt man unter dem Mikroskop einen lebenden Zellschlauch von Derbesia Lamourouxii, einer zu den Siphoneen gehörigen Meeresalge, so sieht man aus der Wundöffnung einen Theil des Zellinhaltes mit grofser Gewalt hervorspritzen: faserige, farblose Gebilde und ebenfalls farblose, kugelige Körper bilden die Hauptmasse der hervorgeschleuderten Bestandtheile; nur verhältnifsmäfsig wenige Chlorophyllkörner sind gelegentlich nebeu ihnen zu finden. — Dieser eruptionsartige Vorgang der Plasmaausschleuderung, wie er der Verletzung von Siphoneenzelleu zu folgen pflegt, ist schon wiederholt, und von Klemm speciell für Derbesia beschrieben worden. Herr Küster hat nun die in der Auswurfsmasse auftretenden Kügelchen einer genauereu Untersuchung unterzogen.

Es sind dies farblose, vollkommen durchsichtige Gebilde, deren Lichtbrechungsvermögen nahezu gleich dem des Wassers ist, und die sich daher leicht der Beobachtung entziehen. Jeder Derbesia-Schlauch liefert bei seiner Verwundung fünfzig, hundert bis zweihundert Kugeln der verschiedensten Gröfse; der Durchmesser der gröfsten beträgt 0,1 bis 0,15 mm. Deutlich erkennbar ist an ihnen die concentrische Schichtung und bei den meisten auch der mit Jod sich etwas dunkler färbende Kern. Das morphologische Centrum fällt mit dem mathematischen Centrum zusammen.

Das optische Verhalten der Körper beweist, dafs es Sphärokrystalle (Sphärite) sind. Im polarisirten Lichte erweisen sie sich nämlich als doppelbrechend. Ihr Verhalten hierin und auch in morphologischer Hinsicht gleicht dem der Stärkekörner. Aufser einfach kugeligen treten auch zusammengesetzte Formen auf, wie bei der Stärke; es kommen Combinationen von zwei und mehreren Sphäriten vor. Beim Eintrocknen schrumpfen die Sphärite merklich zusammen und gewinnen auch bei Wiederbenetzung ihre ursprüngliche Gestalt nicht wieder. Gegen Reagentien verschiedener Art sind sie auffallend widerstandsfähig. Auch Erwärmung auf 100° bedingt keine merkliche Umwandlung. In heifser Schwefelsäure löseu sie sich ohne Rest. Mit vielen Anilinfarbstoffen färben sie sich leicht.

Klemm hatte bereits erkannt, dafs diese Gebilde keine Inhaltskörper der lebenden Zelle sind, sondern dafs sie erst bei Verwundung der lebenden Zelle entstehen. Häufig genug bilden sie sich sogar erst aufserhalb der Zelle, wie die umfangreichen Sphäritenconglomerate beweisen, die oft viel zu grofs sind, als dafs sie innerhalb des Zelllumens hätten entstanden sein können.

Kugelig abgerundete Trümmer unveränderten, lebensfähigen Plasmas sind bei den verschiedensten Siphoneen beobachtet worden; bei Derbesia mufs man zwischen solchen lebenden und den todten, desorganisirten Plasmatrümmern, die sich in der Form der Sphärokrystalle zeigen, unterscheiden. Die gleichen Sphärite läfst, wie Verf. festgestellt hat, auch das Plasma der verwandten Gattung Bryopsis bei Verwendung ihrer Schläuche entstehen. Hier spielt sich aber daneben noch ein anderer Vorgang ab. An der blofsgelegten Stelle verwandelt sich nämlich das Plasma zuweilen rasch in eine körnige, amorphe Masse, die das weitere Ausfliefsen des plasmatischen Zellinhalts hindert. Bei der Beobachtung dieses im Augenblick sich vollziehenden Gerinnungsvorganges unter dem Mikroskop wird man an das mikroskopische Bild eines erstarrenden Wachstropfens erinnert. Der so entstandene Wundverschlufs beträgt an Mächtigkeit oft das Drei-, Vier- und Fünffache des Lumendurchmessers. Wie fest der Pfropf an der Membran haftet, kann man sich dadurch leicht veranschaulichen, dafs man künstlich den hydrostatischen Druck im Zellinnern erhöht und die Wandung zum Aufblähen bringt: der Plasmapfropf hält geraume Zeit stand.

Gewöhnlich treten (bei Bryopsis) beide Processe neben einander auf, so dafs ein Theil des Plasmas zur amorphen Verschlufsmasse, ein anderer zu krystallinischen Gebilden (Sphäriten) wird.

Bei beiden Vorgängen handelt es sich um Desorganisationserscheinungen des Plasmas. Dafs durch heftige mechanische Eingriffe Desorganisation des Plasmas herbeigeführt werden kann, ist längst bekannt. Der vorliegende Fall ist aber dadurch ausgezeichnet, dafs mit der Desorganisation eine Annahme neuer physikalischer, für uns nachweisbarer Eigenschaften verbunden ist. Die Bildung der amorphen Kittsubstanz stellt zugleich eine zweckmäfsige Reaction des Plasmas auf plötzlich eintretende Störungen dar: ein Theil des Plasmas wird geopfert und fällt der Desorganisation anheim; aber durch das so entstandene Product wird die Wunde des Zellschlauches verschlossen und der übrige Theil des Zellinhaltes gerettet. F. M.

Literarisches.

Das Thierreich: Eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der recenten Thierformen. Herausgegeben von der deutschen Zoologischen Gesellschaft. Generalredacteur: Prof. Dr. Franz Eilhard Schulze in Berlin. (Verlag von R. Friedländer u. Sohn in Berlin.)

Ueber den Zweck und den Inhalt dieses von der deutschen Zoologischen Gesellschaft geplanten Riesenwerkes ist bereits mehrfach in der Naturwissenschaftlichen Rundschau berichtet worden (siehe Jahrg. IX, 1894, S. 363; Jahrg. XII, 1897, S. 359). Es soll eine sichere Grundlage und ein Ausgangspunkt für alle künftige Systematik werden, und über jeden seit Einführung der binären Nomenclatur (Linné, Systema naturae 1758) gebrauchten systematischen Namen Auskunft geben.

Die einheitliche Durchführung des ganzen Unternehmens ist durch eine Reihe wohldurchdachter Bestimmungen und Regeln gesichert und die Garantie für die peinliche Beobachtung aller dieser Vorschriften liegt in der grofsartigen Organisation und Arbeitstheilung. Die einlaufenden Manuscripte werden alle vor der Drucklegung einer sorfältigen Durchsicht von seiten des Generalredacteurs, der Redacteure und noch besonderer Revisoren unterzogen, bevor sie allen gestellten Forderungen vollständig entsprechen. Diese Revision erstreckt sich namentlich auf die Nomenclatur, auf die Art- und Gattungsnamen, für welche die von der deutschen Zoologischen Gesellschaft aufgestellten Regeln gelten. So darf z. B. ein Gattungsname innerhalb des ganzen Thierreichs nur einmal gebraucht werden. Ist also der Name irgend einer Gattung bereits früher für eine andere Gattung vergeben worden, so mufs der nächst jüngere für diese Gattung eingeführte Name an seine Stelle treten, oder, wenn ein solcher vorhanden ist, ein ganz neuer Gattungsname von dem Bearbeiter aufgestellt werden. Innerhalb einer Gattung darf ein Artname ebenfalls nur einmal vorkommen.

Durch die rigoröse Durchführung dieser Bestimmungen werden zwar manche Umwälzungen in der zoologischen Nomenclatur entstehen, aber wir erhalten dafür endlich einmal die lang ersehnte Ordnung in dem unendlichen Chaos zoologischer Gattungs- und Artnamen und eine feste und sichere Basis für alle weiteren systematischen Arbeiten.

Für die Fertigstellung des ganzen Werkes ist ein Zeitraum von etwa 25 Jahren in Aussicht genommen. Natürlich läfst sich diese Frist ebensowenig sicher bestimmen, wie die Anzahl der Bände, welche das „Thierreich“ produciren wird. Hierin hat man stellenweise eine Hauptschwierigkeit des Werkes erblickt und es sind

mancherlei Befürchtungen ausgesprochen worden, welche dem „Thierreiche“ keine günstige Zukunft prophezeien: es sei ein zu grofses Unternehmen, welches an seiner eigenen Gröfse zugrunde gehen würde, es würden viele Bände bereits veraltet sein, wenn andere noch nicht erschienen wären und dergl. mehr. Dem „Veralten“ der zuerst bearbeiteten Thiergruppen ist leicht abzuhelfen durch in bestimmten Zwischenräumen herauszugebende Nachträge. Manche Abtheilungen werden längst schon in zweiter oder dritter Auflage erschienen sein, ehe andere überhaupt in Angriff genommen sind. Die Befürchtung, das „Thierreich“ würde niemals fertig werden, will uns gegenüber den gewaltigen Vortheilen, welche die bereits erschienenen Abtheilungen für die systematische Arbeit bieten, auch nicht so schwerwiegend erscheinen. Ein derartiges Sammelwerk kann im gewissen Sinne überhaupt niemals fertig werden; es mufs immer wieder durch Nachträge und Neuauflagen der fortschreitenden zoologischen Forschung Rechnung tragen. Und wenn auch wirklich für manche Gruppen, deren Systematik so sehr im Argen liegt, dafs sich an die Bearbeitung heute noch kein Zoologe heranwagt, Lücken bleiben sollten, was uns bei dem Fortschritte der Systematik in den letzten zehn Jahren und bei der grofsartigen Organisation des ganzen Unternehmens nicht wahrscheinlich scheint, so sind doch die bereits fertig gestellten Abtheilungen für jede weitere systematisch-zoologische Arbeit so unendlich wichtig und nothwendig, dafs in wenigen Jahren kein zoologisches Institut oder Museum und keine zoologische Bibliothek ohne das Thierreich wird auskommen können. Die Erleichterungen, welche diese Gruppen bieten, werden das Fehlen des „Thierreichs“ in den anderen Gruppen um so fühlbarer machen und um so mehr wird man sich der Bearbeitung der noch fehlenden Gruppen zuwenden. So können wir dem „Thierreiche“ nur eine durchaus günstige Zukunft prophezeien!

Von ungemein weittragender Bedeutung ist ferner beim Thierreiche die Gleichmäfsigkeit in der Art der Literaturcitate und deren Abkürzungen. Es werden nämlich besonders alphabetisch geordnete Listen zum ständigen Gebrauche für die späteren Bearbeiter herausgegeben, welche die Abkürzungen der nach und nach im Thierreiche vorkommenden Zeitschriften und Werke enthalten. Dieser Kürzungsliste ist die allbekannte „Alphabetical List of Abbreviations“ zugrunde gelegt, welche in Zoological Record seit vielen Jahren für die Titel der Zeitschriften benutzt wird. Dadurch wird nicht nur innerhalb des „Thierreiches“ eine gleichmäfsige Reihe der Literaturabkürzungen gewährleistet, sondern es werden diese von der Generalredaction des Thierreiches festgesetzten Kürzungen zweifellos allmälig Gemeingut aller Zoologen werden und auch in allen anderen zoologischen Arbeiten Anwendung finden.

Den Verlag des „Thierreiches“ hat die leistungsfähige Verlagsbuchhandlung von R. Friedländer u. Sohn in Berlin übernommen. Das Werk erscheint in Lexiconformat, in übersichtlichem und klarem Drucke mit den nöthigen Illustrationen auf festem Papier. Die Auswahl und Anordnung des Druckes ist schön und sehr übersichtlich. Es wird besonders Werth darauf gelegt werden, die bei der Beschreibung der Arten und zur Charakteristik der höheren Gruppen verwandte Terminologie der Organe durch möglichst einfache und leicht verständliche Abbildungen im Texte zu veranschaulichen, so dafs jeder, der nicht Specialist in der betreffenden Thiergruppe ist, leicht und sicher nach dem Thierreiche arbeiten und bestimmen kann.

Heute liegen bereits acht stattliche Lieferungen fertig vor, welche in dieser Zeitschrift ebenso wie alle folgenden Lieferungen der Reihe nach besprochen werden sollen. Jede Lieferung ist einzeln käuflich. Der Einzelpreis erniedrigt sich für die Subscribenten, welche sich auf fünf Jahre hinaus für die Abnahme aller in diesem Zeitraume erscheinenden Lieferungen verpflichten, um ein Drittel.

Erste Lieferung: Aves. Redacteur: Professor A. Reichenow.

Podargidae, Caprimulgidae und Macropterygidae, bearbeitet von Ernst Hartert; Director des Zoologischen Museums in Tring (England). 1897. Mit 16 Abbildungen im Texte. VIII und 98 Seiten.

Der ersten Lieferung ist eine Beilage über die Terminologie des Vogelkörpers beigegeben. Sie bringt die Abbildung eines Vogels mit Bezeichnung und Markirung der wichtigeren äufseren Theile, wodurch alle in der ganzen Gruppe anzuwendenden Ausdrücke für sämmtliche in Aussicht genommenen Bearbeiter dieser Abtheilung festgelegt worden sind. Sie dient dem Bestimmer zur Orientirung und führt auch den Nicht-Ornithologen schnell in diese Wissenschaft ein.

Die Lieferung enthält die Bearbeitung dreier Vogelfamilien der Podargidae, Caprimulgidae und Macropterygidae. Die Familie der Podargidae oder Eulenschwalben umfafst 2 Unterfamilien mit 3 Gattungen und 29 Arten. Sie ist vom östlichen Himalaya durch Kachar, Birma, die Malakka-Halbinsel, über den malayischen und papuanischen Archipel und die Philippinen, ganz Australien und Tasmanien verbreitet, auf Celebes jedoch noch nicht nachgewiesen.

Die Familie der Caprimulgidae oder Nachtschwalben, zu denen der in Deutschland allbekannte Caprimulgus europaeus L., der Ziegenmelker, gehört, besteht aus 2 Unterfamilien mit 19 Gattungen und 90 Arten. Acht Arten werden wegen ihrer ungenügenden Beschreibung als zweifelhafte Arten angeführt. Diese Familie ist über die ganze Erde verbreitet, nur im äufsersten Norden und Süden und auf vielen oceanischen Inseln (so z. B. auch auf Neu-Seeland) fehlt sie.

Zur Familie der Macropterygidae, zu denen die Gattung Collocalia (Salanganen) zu rechnen ist, von der verschiedene Arten aus ihrem Speichel die efsbaren Nester bauen, gehören 3 Unterfamilien mit 9 Gattungen und 80 Arten. Drei Arten sind als zweifelhafte Arten aufgezählt. Die Familie bewohnt die ganze Erde mit Ausnahme der Polargegenden.

Die geographische Verbreitung ist bei jeder Familie, Unterfamilie, Gattung und Art angegeben. Uebersichtliche Schlüssel in dichotomer Form sind für die Unterfamilien, Gattungen und Arten eingefügt und erleichtern die Bestimmung wesentlich. Die Beschreibung der Art umfafst drei Abschnitte, für die Männchen, die Weibchen und die Jugendformen. Jeder Art, sowie jeder höheren systematischen Kategorie ist die Literatur vorangestellt, welche im allgemeinen die wichtigsten Synonyme, die besten Beschreibungen und die beste Abbildung ergiebt.

Von ganz besonderer Wichtigkeit erscheinen uns beim „Thierreich“ die Angaben über die Anzahl der zu der betreffenden Gruppe gehörigen Arten und Gattungen, wodurch endlich einmal eine genaue Feststellung der bekannten Thierarten angebahnt wird. —r.

John Tyndall: In den Alpen. Autorisirte deutsche Ausgabe. Mit einem Vorwort von Gustav Wiedemann. 2. Auflage, XVII, 419 S. (Braunschweig 1899, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Den Freunden sinniger Naturbetrachtung wird das Erscheinen der neuen Auflage von Tyndalls „In den Alpen“ eine erwünschte Gelegenheit bieten, sich in den Besitz dieses Buches zu setzen, welches in anerkannter Meisterschaft Schilderungen der grofsartigen Alpenwelt, durchwoben mit wissenschaftlichen Beobachtungen und getragen von einer tief sittlichen Begeisterung für die Natur bringt, wie sie in seltener Harmonie bei Tyndall vereint gewesen. Die zweite Auflage ist noch von Gustav Wiedemann, der nun auch nicht mehr unter den Lebenden weilt, durchgesehen und mit einigen sich als nothwendig ergebenden, sachlichen und stilistischen Verbesserungen versehen worden.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 22. Juni las Herr Fischer: „Ueber die Isomeric der Monometylharnsäuren". In Gemeinschaft mit Dr. F. Ach hat er diese einer erneuten Prüfung unterworfen und gezeigt, dafs sechs verschiedene Methylharnsäuren existiren. Da drei davon das Methyl an der gleichen Stelle enthalten und deshalb nicht mehr durch die übliche Structurformel der Harnsäure erklärt werden können, so ist eine Aenderung der theoretischen Betrachtung nöthig. — Herr van't Hoff überreichte das zweite Heft seiner Vorlesungen über theoretische und physikalische Chemie: Die chemische Statik. Braunschweig 1899.

In der öffentlichen Sitzung der Berliner Akademie am 29. Juni zur Feier des Leibnizschen Gedächtnifstages hielt Herr Diels die Festrede „über Leibniz und das Problem der Universalsprache". Darauf hielt Herr von Richthofen seine Antrittsrede; und schliefslich wurden die Preisaufgaben bekannt gegeben, unter denen sich nachstehende naturwissenschaftliche aus dem Cotheniusschen Legat befindet:

Die königl. Akademie der Wissenschaften wünscht eine auf eigenen Versuchen und Beobachtungen beruhende Abhandlung über die Entstehung und das Verhalten neuer Getreidevarietäten im Laufe der letzten 20 Jahre. (Termin 31. December 1901 — Preis 2000 Mark.)

Die Bewerbungsschriften können in deutscher, lateinischer, französischer, englischer oder italienischer Sprache abgefafst sein und sind mit Motto und versiegelter Namensangabe im Bureau der Akademie, Berlin NW, Universitätsstrafse 8, einzureichen.

Schon bei seinen ersten Versuchen über die Wirkung elektrischer Wellen auf die Leitfähigkeit discontinuirlicher Leiter, welche zu der Construction der praktisch bereits sehr werthvoll gewordenen Cohärer geführt, hatte Herr Eduard Branly beobachtet, dafs feine Metallspäne nicht die einzigen Körper sind, welche eine beträchtliche Abnahme ihres elektrischen Widerstandes durch eine in der Ferne stattfindende Entladung erfahren; bereits 1891 hatte er ähnliche Versuche mit Bleikörnern beschrieben. Ebenso hatte er im vorigen Jahre das gleiche Verhalten auf einander geschichteter Metallscheiben beobachtet (Rdsch. 1898, XIII, 533) und nun beschreibt er Versuche mit über einander geschichteten Metallkugeln, die sich vor den Säulen aus Metallscheiben durch die viel kleineren Berührungsflächen unterscheiden. Eine in einer Glasröhre aufgeschichtete Säule aus 15 Kugeln von 10 mm Durchmesser, deren elektrischer Widerstand 0,4 Ohm betrug, wurde der Wirkung eines Funkens von 1,5 mm in dem Abstande 0,5 m ausgesetzt, erfuhr jedoch nur eine ungemein schwache Abnahme des Widerstandes. 12 Bleikugeln von 8 mm Durchmesser gaben einen Widerstand von 14 Ohm, der durch den Funken auf 13 Ohm sank. 10 Kugeln aus weichem Eisen von 12 mm Durchmesser, deren Widerstand anfänglich 990 Ohm gewesen, gaben bei Einwirkung des Funkens in 10 m Abstand 60 Ohm, nach einem Stofse stieg der Widerstand auf 1300 und sank durch den Funken auf 80. 10 Kugeln aus hartem Stahl gaben einen Anfangswiderstand von 600 Ohm, nach dem Funken 50 Ohm, nach einem leichten Stofse 2060 Ohm, bei nochmaligem Funken 120 Ohm; ein neuer Stofs führte zu 2520 Ohm, der Funke zu 90 Ohm. 6 Aluminiumkugeln von 12 mm Durchmesser gaben 3670 Ohm Widerstand, der nach Einwirkung des Funkens auf 260 Ohm sank; ein leichter Stofs liefs ihn auf 20660 steigen, zwei Funken machten ihn auf 280 Ohm sinken; ein Stofs gab wieder 6250, ein Funke 410 Ohm. Die weiteren Versuche wurden mit den empfindlichen Metallen Eisen, Stahl und Aluminium angestellt und der Eintritt der Widerstandsabnahme in den „Radioconductoren" (Cohärern) aus Metallkugeln infolge einer entfernten Entladung in einer Versuchsreihe durch eine elektrische Klingel, in einer zweiten durch eine Glühlampe angegeben. Das Resultat war das gleiche, wenn die Kugeln horizontal neben einander angeordnet waren, und wenn die Durchmesser der Kugeln zwischen 3 mm und 15 mm variirt wurden. Vergleiche zwischen Radioconductoren aus Kugeln und solchen aus Metallfeilicht zeigten, dafs 6 Stahlkugeln einen ebenso guten Cohärer abgeben, wie eine Röhre mit Feilicht aus Goldlegirung. Bei diesen Radioconductoren aus Metallkugeln hängen die Wirkungen ab vom Durchmesser, von der Anzahl, von der Politur und von dem Drucke der Kugeln, von der Verdünnung des Gases in der Röhre und von der elektromotorischen Kraft der Säule; diese Einflüsse müssen noch eingehender untersucht werden, ebenso die Art, wie man den Stofs anzuwenden habe. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 1089.)

Ueber die Abhängigkeit des Temperaturcoëfficienten vom Dimensionsverhältnifs (Verhältnifs der Länge zur Breite) der Magnete hat Herr I. Klemenčič Versuche an 18 Stäben angestellt, welche aus drei verschiedenen Wolframstahlsorten hergestellt, gehärtet und im homogenen Felde einer Spule magnetisirt worden waren. Die Stäbe hatten alle nahezu gleichen quadratischen Querschnitt und verschiedene Längen, aufserdem waren drei von gröfserem Querschnitte bei gleichfalls verschiedener Länge zur Untersuchung verwendet. Das Dimensionsverhältnifs variirte zwischen 5 und 37,5. Die Untersuchung des magnetischen Moments dieser Stäbe bei verschiedenen Temperaturen (zunächst 9° und 32°, sodann bei 2°, 17° und 34°), beziehungsweise der Aenderung des Momentes mit der Temperatur, geschah mit einem Magnetometer nach der Weberschen Methode, wobei jedoch die grofse Ablenkung durch einen constanten Strom compensirt wurde. Aus den Versuchen ergab sich, dafs innerhalb der erwähnten Temperaturgrenzen und bei Dimensionsverhältnissen, die zwischen 10 und 37 liegen, der Temperaturcoëfficient dem Dimensionsverhältnisse umgekehrt proportional ist. (Wiener akademischer Anzeiger 1899, S. 65.)

Einflufs der Elektricität auf Pflanzen. Herr G. E. Stone theilte der amerikanischen „Society of Plant Morphology and Physiology" die Ergebnisse von Untersuchungen mit, die sich auf Messungen von etwa 20000 Pflanzen gründeten. Es waren dabei verschiedene Arten von Strömen zur Anwendung gekommen und ihr Einflufs auf Keimung und Wachsthum untersucht worden. Folgendes sind die wichtigeren Resultate: 1. Die Elektricität übt einen merklichen Einflufs auf die Pflanzen aus. 2. Die Anwendung gewisser Stromstärken für kurze Zeit (eine Minute oder weniger) genügt, um einen Reiz auszuüben. 3. Keimung und Wachsthum werden beide durch Elektricität beschleunigt. 4. Elektrisch gereizte Pflanzen reagiren nicht sofort, sondern nach einer latenten Periode von etwa 25 Minuten, also etwa eben so viel wie bei heliotropischen und geotropischen Reizen. 5. Die Reaction auf elektrische Reizung ist auf einen engeu Umfang in der Stromintensität beschränkt. Die Reaction äufsert sich entweder in einer Beschleunigung oder einer Verzögerung der Stoffwechsel-Thätigkeit, entsprechend der Natur oder der Stärke des angewendeten Stromes. 6. Es giebt ein Minimum, ein Optimum und ein Maximum des Reizes. 7. Die Erregung, die durch Wechselströme hervorgerufen wird, ist schärfer ausgesprochen, als die durch directe Ströme hervorgerufene. 8. Die Beziehungen zwischen Reaction und Reizzuwachs entsprechen dem Weberschen Gesetz. (Botanical Gazette. 1899, Vol. XXVII, p. 123.) F. M.

Der siebente Jahresbericht des Sonnblick-Vereins für das Jahr 1898 giebt erfreuliche Kunde von der Gesellschaft, die zur Erhaltung des wichtigen Höhenobservatoriums auf dem Sonnblick gegründet, seit einer Reihe

von Jahren trotz immer wiederkehrender Störungen und Schwierigkeiten ihr Ziel rüstig verfolgt und stetig zu erweitern strebt. Aus dem Jahre 1898 bringt der Bericht die meteorologischen Beobachtungen (in Monatsmitteln) auf dem Sonnblick (3106 m), zu Bucheben (1200 m) und zu Rauris (912 m). Ferner giebt der Vereinsvorsitzende, Herr A. von Obermayer, einen kurzen Ueberblick über die Leistungen der Höhenobservatorien in den Alpen uud deren wissenschaftliche Verwerthung (durch Hann für den Obir und Sonnblick, durch Vallot für den Montblanc, Rizzo für den Monte Rosa u. A.). Aufserdem enthält der Jahresbericht einen Aufsatz der Herren Berwerth und Wachter: „Mineralogisches und Geologisches aus der Umgebung des Sonnblick", in welchem als erster Theil die Minerale der Rauris beschrieben werden, deren grofse Anzahl alphabetisch geordnet sind, und dann in ihrer Vertheilung nach den Fundorten aufgezählt werden. Ferner giebt Herr Eysn unter dem Titel: „Aus vergangenen Tagen" ein fesselndes Bild von den Sitten und Gebräuchen, welche vor nicht mehr als 30 Jahren bei den damals vom Verkehr ganz abgeschlossenen Bewohneru des Rauriserthales allgemein geherrscht und sich theilweise noch bis zur Gegenwart erhalten haben, obwohl man hier jetzt elektrisches Licht, elektrische Klingelu, Postbriefkasten und dergleichen Kulturzeugen antrifft.

Der internationale Zoologen-Congrefs, der 1901 in Deutschland tagen wird, hat für den vom Kaiser Nicolaus II. gestifteten Preis folgende Aufgabe gestellt:

Influence de la lumière sur le développement des couleurs chez les lépidoptères. Causes déterminantes des différences de couleur, de forme et de structure des parties recouvertes pendant la position de repos chez ces insectes.

Die Bewerbungsschriften können ungedruckt oder gedruckt sein, in letzterem Falle dürfen sie nicht vor dem September 1898 erschienen sein. Sie müssen frauzösisch abgefafst sein und an Herrn Milne-Edwards, Mitglied des Instituts und Vorsitzender der Preis-Commission, oder an Herrn R. Blanchard, Mitglied der Académie de médicine, Secretär der Commission, vor dem 1. Mai 1901 eingesandt werden. — Nach den Satzungen sind die Naturforscher des Deutschen Reiches, als des Landes, in welchem der nächste Congrefs sich versammeln wird, von der Bewerbung ausgeschlossen.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat die Proff. Gottlieb Haberland (Graz), Hermann Graf zu Solms-Laubach (Strafsburg) und Julius Wiesner (Wien) zu correspondirenden Mitgliedern ernannt.

Die Universität Genf hat Herrn C. de Candolle zum Ehrendoctor der Philosophie ernannt.

Die Albert-Medaille der Society of Arts wurde dem Sir William Crookes für seine chemischen und physikalischen Arbeiten verliehen.

Ernannt: Professor der Astronomie Dr. Milton Updegraff zum Professor der Mathematik am United States Naval Observatory; — Dr. E. B. Matthews zum aufserordentlichen Professor der Petrographie und Mineralogie und Dr. G. B. Shattuck zum aufserordentlichen Professor der physiographischen Geologie an der Johns Hopkins University; — Prof. Dr. Hans Hausrath zum etatmäfsigen aufserordentlichen Professor für Forstwesen an der technischen Hochschule in Karlsruhe.

Berufen: Prof. Dr. Karl Reinhertz in Bonn als Professor der Geodäsie an die technische Hochschule Hannover.

Habilitirt: P. Gjurasin für Botanik an der Universität Agram; — Dr. Garten für Physiologie an der Universität Leipzig; — Dr. Sommer für Physiologie an der Universität Würzburg.

Gestorben: iu Krakau der frühere Professor der Physiologie Dr. Joseph Majer, 92 Jahre alt; — am 1. Juli zu London Sir William H. Flower, F. R. S., früher Director der naturhistorischen Abtheilung des British Museums; — am 19. Juli zu St. Louis der Professor der Anatomie, Dr. Thomas O. Summers; — am 12. Juli in Budapest der Professor der Anatomie Geza Mihalkovics, 55 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Scientia Nr. 1: La Spécificité cellulaire par Prof. L. Bard, Nr. 2: La Sexualité par Dr. F. le Dantec (Paris 1899, Georges Carré et C. Naud). — Les livres d'or de la Science. Nr. 11: Les feux et les eaux par M. Griveau (Paris 1899, Reinwald). — Luft, Wasser, Licht und Wärme. Acht Vorlesungen über Experimentalchemie von Prof. Dr. R. Blochmann (Leipzig 1899, Teubner). — Das elektrotechnische Institut der grofsherzoglichen technischen Hochschule zu Karlsruhe von Prof. E. Arnold (Berlin 1899, Springer). — Geschichte des Lebensmagnetismus und Hypnotismus von H. R. Paul Schroeder, Lieff. 5, 6 (Leipzig 1899, Strauch). — Die Entstehung des Lebens aus mechanischer Grundlage, entwickelt von Prof. Dr. L. Zehnder I (Freiburg i. B. 1899, Mohr). — Theoretische Physik von Prof. Gustav Jäger I, II, II (Leipzig 1898/99, Göschen). — Einleitung in die vergleichende Gehirnphysiologie von Dr. Jacques Loeb (Leipzig 1899, Barth). — Archives des sciences physiques et naturelles (4), VII, 4 (Genève 1899). — Die Meteorologie der Sonne und das Wetter im Jahre 1889 von Prof. K. W. Zenger (Prag 1899, Selbstverlag). — Die Methode der Variationsstatistik von Georg Duncker (Leipzig 1899, Engelmann). — Photographische Chemie von Prof. Ed. Valenta II (Halle 1899, Knapp). — Meteorologische Beobachtungen in Jurjew im Jahre 1898. — Le Mois Scientifique Nr. 2 (Paris, Baillière). — Ueber die Zunahme der Blitzgefahr während der letzten sechzig Jahre von Wilh. v. Bezold (S.-A.). — Zur Constitution und Reizleitung der lebenden Substanz von J. Bernstein (S.-A.). — Sur la realisation d'un liquide optiquement vide par W. Spring (S.-A.). — Zur Kenntnifs des inneren Widerstandes der Normalelemente von Ernst Cohen (S.-A.). — Die in Entladungsröhren umgesetzten Werthe an elektrischer Wechselstromenergie von Hermann Ebert (S.-A.). — Erstmaliges Auftreten der einzelnen Bestandtheile unserer Schulmathematik von Dr. Johannes Tropfke I (Programm). — Katalytische Wirkung einiger Metalle auf Oxalsäurelösungen von O. Šulc (S.-A.). — Siebenter Jahresbericht des Sonnblick-Vereins für das Jahr 1898 (Wien 1899). — Ueber elastische Schwellung (Entfaltung) von Geweben und die muthmafsliche Saugwirkung gedehnten Wassers von C. Steinbrinck (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Im August werden folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Aug.	8,0 h	*U* Ophiuchi		18. Aug.	15,4 h	λ Tauri
2. „	12,5	Algol		19. „	8,9	*W* Delphini
3. „	9,0	*U* Cephei		21. „	11,1	*U* Ophiuchi
5. „	9,3	Algol		22. „	14,2	Algol
5. „	12,7	*U* Ophiuchi		22. „	14,3	λ Tauri
6. „	8,8	*U* Ophiuchi		23. „	7,7	*U* Cephei
6. „	11,0	*U* Coronae		25. „	11,0	Algol
8. „	8,7	*U* Cephei		26. „	11,9	*U* Ophiuchi
10. „	13,4	*U* Ophiuchi		26. „	13,1	λ Tauri
11. „	9,6	*U* Ophiuchi		27. „	8,0	*U* Ophiuchi
13. „	8,3	*U* Cephei		28. „	7,3	*U* Cephei
13. „	8,7	*U* Coronae		28. „	7,8	Algol
14. „	13,6	*W* Delphini		30. „	12,0	λ Tauri
16. „	10,3	*U* Ophiuchi		31. „	12,6	*U* Ophiuchi
18. „	8,0	*U* Cephei				

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

18. Aug. *E. d.* = 11 h 42 m *A. h.* = 12 h 47 m *f* Sagittarii 5. Gr
30. „ *E. h.* = 16 8 *A. d.* = 17 8 ζ Geminorum 4. „.

Für südlichere Landestheile findet am 21. Aug. auch eine Bedeckung des Sternes x Aquarii (5. Gr.) statt, der für Berlin noch 61″ nördlich vom Mondrande (um 9 h 33 m) bleibt. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 29. Juli 1899. Nr. 30.

Die Atmosphäre des interplanetarischen Raumes und die Kometen.

Von A. Berberich.

(Schlufs.)

Ein anderes, zuverlässigeres Mittel, die Ausdehnung der Raumatmosphäre nach Gestalt und Gröfse zu erforschen, würde nach Rydberg eine durch sie bewirkte Modification des dritten Keplerschen Gesetzes darbieten. Zur Masse der Sonne ist nämlich die der Raumatmosphäre innerhalb der Bahn eines Planeten zu addiren, dessen Umlaufszeit durch diese Gesammtmasse bedingt ist. Für die äufseren Planeten gilt daher eine gröfsere Sonnenmasse als für die inneren. Vielleicht sind einige bei den innersten Planeten wahrgenommenen Bewegungsanomalien auf diese Art zu erklären.

Auf die weiteren Schlufsfolgerungen Rydbergs über die Raumatmosphäre gehen wir hier nicht ein; dagegen sei kurz die daran sich anschliefsende Kometentheorie geschildert, die sehr interessant ist, der sich aber doch manche Bedenken entgegenstellen, die der Urheber der Theorie mit verschieden Gründen zu entkräften sucht. Die Theorie gipfelt in dem Satze: „Die Kometen sind die Meteore des Raumes aufserhalb der Erdatmosphäre.“ Ein kleiner, fester Körper nähert sich in mehr oder minder stark excentrischer Bahn der Sonne. Er gelangt so mit verhältnifsmäfsig grofser Geschwindigkeit, in vielen Fällen mit entgegengesetzter Bewegungsrichtung in die dichteren Regionen der Raumatmosphäre. Infolge der Reibung erhitzt er sich auf seiner vorangehenden Seite sehr stark, bei sehr dichter Annäherung an die Sonne sogar auf den Schmelzpunkt mancher Metalle. Bei dieser Erhitzung erheben sich an der Vorderseite flüchtige Dämpfe, wie auch die den Kometen umgebenden Gase der Raumatmosphäre zugleich erwärmt werden. Infolge der Erwärmung sind die Dämpfe und Gase dünner als in jener Gegend die Raumatmosphäre, es entsteht ein „Auftrieb“, der die vom Kometen sich erhebenden Dämpfe aus den dichteren in die sonnenferneren, weniger dichten Regionen der Raumatmosphäre führt — es bildet sich ein Schweif auf der von der Sonne abgewandten Seite des Kometen. Ist die Raumatmosphäre ein stark abgeplattetes Ellipsoid, das an der Rotation der Sonne und den Planetenbewegungen theilnimmt, dann würde bei der Ekliptik durch die Centrifugalkraft die Schwere vermindert oder gar völlig aufgehoben sein; hier könnten sich dann auch keine Kometenschweife bilden. Rydberg hält es auch für nachgewiesen, dafs die Gegenden um die Ekliptik ein Minimum der Schweifbildung darbieten. Es sind also hauptsächlich die Gase der Raumatmosphäre, die nach Rydberg zur Bildung des Kometenkopfes und des Schweifes dienen. Was der Komet selbst bei der Erhitzung an Dämpfen abgiebt und verliert, das absorbirt er wieder nach seiner Abkühlung in sonnenfernen Raumtheilen. Danach müfste man sich vorstellen, dafs hauptsächlich Kohlenverbindungen, die im Spectrum der Kometen eine Rolle spielen, den Bestand der Raumatmosphäre ausmachen. Nach dieser Theorie würde ein fester Körper, dessen Bahn nahezu kreisförmig ist, der also überall nahe dieselbe Entfernung von der Sonne besitzt und sich in gleichbleibender Umgebung hinsichtlich der Raumatmosphäre bewegt, keine kometarischen Formen zeigen können. Rydberg definirt daher einfach die Planeten als Körper in Bahnen von geringer Excentricität im Gegensatz zu den Körpern mit stark excentrischen Bahnen, den Kometen. Kometen könnten daher, wenn sie starke Bahnänderungen erleiden, als Planeten ohne Nebel und Schweif erscheinen, eine Vermuthung, die schon von Kirkwood und Anderen ausgesprochen worden ist.

Die einzelnen Wahrnehmungen an gröfseren Kometen lassen sich in dieser Theorie befriedigend wiedergeben; nur bleibt es schwer zu erklären, wie eine Reibung, welche zu einer Erhitzung der Kometenoberfläche um tausend Grad und mehr führt, nicht einen merkbaren Widerstand auf die Bewegung des Kerns ausübe. Rydberg meint, dafs hierzu die Geschwindigkeit und die Masse der Kometen viel zu grofs seien im Vergleich zu der äufserst dünnen Raumatmosphäre. Fraglos spielt letztere eine bedeutende Rolle in der Erscheinung der Kometen und man kann auch zugeben, dafs die Kometengase zumtheil aus dem Raume und damit indirect von der Sonne und den Planeten stammen. Das Leuchten der Kometen dürfte indessen doch wohl auf elektrischen Vorgängen bei durchschnittlich niedriger Temperatur beruhen, was schon durch die Beschaffenheit des Spectrums sehr wahrscheinlich gemacht ist.

Allerdings ist beim Enckeschen Kometen schon lange eine Verminderung der Geschwindigkeit nachgewiesen; da sie aber veränderlich ist, läfst sie sich

nicht dem Einflusse einer widerstehenden Atmosphäre des Raumes zuschreiben. Die Wahrnehmungen an periodischen Kometen deuten auf äufsere Einflüsse anderer Art, wie dies L. Schulhof in einer ausführlichen Abhandlung über den gegenwärtigen Stand der Berechnung dieser Gestirne nachweist.

Vorzüglich bearbeitet war der Komet Winnecke durch E. v. Haerdtl; sein Lauf zwischen 1858 und 1886 entsprach vollkommen dem Schweregesetz; eine Fortsetzung der strengen Rechnung bis 1898 wird wahrscheinlich ebenfalls einen guten Anschlufs an die Beobachtungen liefern. Der Komet ist auch 1819 und vielleicht 1766 beobachtet; eine vollständige Berechnung würde einen enormen Zeitaufwand verlangen, wäre indefs von grofsem wissenschaftlichem Werthe. Der Wolfsche Komet zeigt nach der Berechnung vom Pfarrer A. Thraen gleichfalls eine absolute Uebereinstimmung mit der Theorie und dasselbe galt vom Fayeschen Kometen zwischen 1843 und 1873, während 1880, 1888 und 1895 sich Abweichungen zeigten, wobei freilich zu berücksichtigen ist, dafs hier nur Näherungsrechnungen vorlagen. Wir haben hier drei kurzperiodische Kometen mit den ganz verschiedenen Perihelidistanzen 0,92, 1,59 und 1,74, die keine äufseren Beeinflussungen in ihren Bewegungen zeigen und genau dem Newtonschen Gravitationsgesetze folgen, wenigstens soweit die Rechnung strenge durchgeführt ist.

Verschiedene andere periodische Kometen ermangeln noch einer vollständigen Bearbeitung, so z. B. der Komet d'Arrest. In mehreren Fällen sind aber Bewegungsanomalien mit Bestimmtheit nachgewiesen. Vor allem ist es der von Pons entdeckte Komet 1819 I, nach seinem Berechner der Enckesche Komet genannt, der zuerst eine allmälige Verkürzung seiner Umlaufszeit darbot. Encke schrieb dieselbe dem Widerstande eines den Raum zwischen den Planeten erfüllenden feinen Stoffes zu; die Tangentialgeschwindigkeit wird vermindert, die Bahn wird allmälig enger, die Umlaufszeit kürzer. Bessel verwarf diese Theorie und suchte die Ursache der Bewegungsanomalie in den physischen Vorgängen bei den Kometen; Stoffausströmungen und Schweifbildungen müssen Rückwirkungen ausüben, durch welche die Bahn verändert werden mufs. Allein man hat seither wiederholt sehr intensive physische Veränderungen an Kometen beobachtet, ohne dafs solche Rückwirkungen zu erkennen waren, während umgekehrt der Enckesche Komet seit mehr als hundert Jahren in seiner äufseren Erscheinung sich gleichgeblieben ist und nie eine bedeutende Schweifbildung gezeigt hat. Die „Acceleration" dieses Kometen ist sich übrigens, wie die neueren Rechnungen von Backlund gezeigt haben, nicht gleich geblieben; nachdem sie von 1819 bis 1858 so gut wie constant war, nahm sie von da an allmälig ab bis 1868, worauf sie von 1871 bis 1891 wieder einen constanten Werth, etwa $^2/_3$ des früheren, beibehalten hat. Backlund gelangte zu der Ansicht, dafs die veränderliche Acceleration von der Einwirkung eines Schwarmes kleiner Theilchen herrühren müsse, dem der Komet irgendwo begegne; denn ein interplanetarisches Medium (eine Raumatmosphäre) kann nur eine unveränderliche, sich stets gleichbleibende Wirkung ausüben, es sei denn, dafs sich der Komet selbst verändere, was beim Enckeschen Kometen nicht der Fall war.

Sehr bedeutungsvoll ist das bisherige Ergebnifs der noch nicht ganz zum Abschlufs gebrachten, mühevollen Untersuchungen v. Heppergers über den Bielaschen Kometen. Auch hier zeigt sich eine Acceleration, welche von 1805 bis 1826 den Periheldurchgang um 1,3, von 1832 bis 1846 um 1,1 Tage beschleunigt hat. Dafs sonstige, ungewöhnliche Kräfte auf den Kometen gewirkt und seine Theilung und Zerstreuung veranlafst hätten (wie H. A. Newton und Bredichin unter Aufseracht-lassung der Planetenstörungen angenommen haben), ist unwahrscheinlich. Starke Lichtschwankungen sind bei periodischen Kometen nichts allzu seltenes und es ist möglich, dafs der Komet einmal wieder gesehen werden könnte. Ebenso dürften die Bieliden, deren Zerstreuung unter der alleinigen Einwirkung der Sonne nur eine langsame sein kann, „uns noch Ueberraschungen bereiten". Eine erste gröfsere Zertheilung des Schwarmes könnte durch die Jupiterstörungen um 1901 verursacht werden.

Eine geringe Beschleunigung (0,7 Stunden für jeden Umlauf) zeigt sich nach Schulhofs Rechnung auch beim zweiten Tempelschen Kometen. Ganz abnorm verhält sich der Brorsensche Komet, dessen Lauf von Schulze nur unter der Annahme einer Verzögerung oder Verlangsamung seiner mittleren Bewegung dargestellt werden konnte. Dieses durch die späteren Berechnungen von E. Lamp bestätigte Verhalten widerspricht direct der Enckeschen Hypothese eines Widerstandes seitens der Raumatmosphäre, wie der Besselschen Theorie, da Eruptionen oder Schweifbildung in der Perihelregion am Brorsenschen Kometen nicht beobachtet und in weitem Sonnenabstande unwahrscheinlich sind. Auffällig ist die von Hind zuerst bemerkte Annäherung der Bahn des Brorsenschen an die des Denningschen Kometen 1894 I. Ersterer passirt die Kreuzungsstelle mit einer Geschwindigkeit von 7,5 km, letzterer mit 10,5 km. Es ist wohl keine zu gewagte Hypothese, wenn Schulhof annimmt, dafs beide Kometen von Schwärmen abgelöster, kleiner Körperchen begleitet werden; kommen sie beide einmal nahe gleichzeitig an der Kreuzungsstelle an (was 1881 der Fall war), so wird ein Komet vom Schwarme des anderen in seinem Laufe beeinflufst. Die Geschwindigkeit des Brorsenschen Kometen würde erhöht, was einer Vergröfserung des Bahndurchmessers und seiner Umlaufszeit entspricht. Beim Denningschen Kometen müfste sich also in Zukunft eine Acceleration herausstellen. Leider ist der Brorsensche Komet seit 1879 nicht mehr gesehen worden, trotzdem er 1890 hätte sehr hell werden müssen. Ein ähnliches Bei-

spiel einer Bahnkreuzung liefern die Kometen Biela und Perrine 1896 VII (Rdsch. XII, 65). Schulhof scheint aber nicht geneigt, beiden Kometen gemeinsamen Ursprung zuzuschreiben; ohne lange Rechnungen lasse sich nicht entscheiden, ob die jetzige Kreuzungsstelle oder eine andere schon früher bestanden haben, ob damals die Bahnen beider Kometen einander ähnlicher waren als jetzt oder nicht.

Merkwürdiges Zusammentreffen von wichtigen Entdeckungen hat sich auf diesem Gebiete wiederholt ereignet. So wurden 1819 kurz nach einander die drei periodischen Kometen Encke, Winnecke und Blanpain entdeckt, letzterer vielleicht identisch mit dem Kometen von 1743. Dann erschienen in rascher Folge drei Kometen, die mit den bedeutendsten Sternschnuppenschwärmen in Beziehung stehen: 1861 I mit den Lyriden (April), 1862 III mit den Perseiden (August) und 1866 I mit den Leoniden (November). Alle diese drei Kometen kommen dem Saturn sehr nahe und könnten durch die Störungen dieses Planeten ihre jetzigen Bahnen erhalten haben. Ueberhaupt hat man die kurzen Perioden vieler Kometen durch die Annahme zu erklären versucht, dafs diese Gestirne, die ehemals auch wie die Mehrzahl der Kometen in parabelähnlichen Bahnen gelaufen seien, von den grofsen Planeten, namentlich dem Jupiter, „eingefangen" worden seien. In der That nähern sich die meisten kurzperiodischen Kometen einzelnen Planeten bedeutend, es giebt aber auch Ausnahmen. So liegt bei den Kometen Encke, Tempel_2, Barnard, de Vico das Apbel weit innerhalb der Jupiterbahn. Hier müfste man schon annehmen, dafs die Bahnen durch die Wirkung der inneren Planeten (Encke durch Mercur, Barnard und de Vico durch Mars) oder durch säculare Störungen aus dem näheren Bereich des Jupiter entfernt worden seien. Auch der dieses Jahr wieder erschienene Komet Tuttle bleibt von den Planeten weit entfernt, vom Jupiter 0,8, vom Saturn 1,8, von der Erde 0,1 Erdbahnradien. Es müfsten jedenfalls sehr lange Zeiträume verflossen sein, seit solche Kometen durch den Jupiter oder Saturn eingefangen worden sind. Wie läfst sich aber ein langer Bestand eines Kometen mit der Thatsache in Einklang bringen, dafs in wenigen Jahrzehnten mehrere periodische Kometen anscheinend sich aufgelöst haben und als Kometen verschwunden sind?

Dafs Theilungen wirklich stattfinden, ist durch das Beispiel des grofsen Kometen 1882 II direct bewiesen. Nebenkometen begleiteten den Kometen Brooks im Jahre 1889, sind aber bei dessen Wiederkehr 1896 unsichtbar geblieben. Durch Störungen können die Theilkometen im Laufe der Zeit immer mehr von einander getrennt werden, es entstehen Kometengruppen, die durch gewisse constante Verhältnisse ihrer Bahnen charakterisirt sind. Bisweilen ist es aber schwer zu entscheiden, ob Identität zweier zu weit getrennten Zeiten erschienener Kometen vorliegt oder ob diese als Glieder einer Gruppe zu betrachten sind.

Die mannigfachen Eigenthümlichkeiten der Kometen von kurzer Umlaufszeit, von denen wir hier die wichtigsten hervorgehoben haben, dienten Schulhof zur Grundlage für eine Hypothese über diese Gestirne, die einige Aehnlichkeit mit Rydbergs Theorie insofern besitzt, als auch sie das Vorhandensein der Kometenstoffe im interplanetarischen Raume voraussetzt, nur unter einer speciellen Annahme über deren Herkunft. Diese Stoffe leitet nämlich Schulhof von den Kometen her, die in parabolischen Bahnen einem Planeten sehr nahe gekommen und durch diesen in eine Bahn von kurzer Umlaufszeit gelenkt worden sind. Jeder dieser Kometen hat sich, der eine schneller, der andere langsamer, aufgelöst in einen Schwarm kleiner Theilchen, die sich mehr und mehr zerstreut haben längs wenig verschiedener, elliptischer Bahnen. So entstand aus jedem eingefangenen Kometen ein Meteorring um die Sonne. In diesem bilden sich nun von Zeit zu Zeit neue Anhäufungen, die sich als periodische Kometen darstellen, deren Bestand und Dauer aber nur eine beschränkte ist. Auf diese Entstehungsart deutet auch Barnards Beobachtung zahlreicher aufblitzender Lichtpünktchen in den Köpfen dieser Kometen hin; aus dem granulirten Aussehen eines Kometenkernes könne man, sagt Baruard, ohne eine Bahnberechnung ausführen zu müssen, auf eine kurze Umlaufszeit des Gestirns schliefsen. Falls diese Erklärung der Entstehung periodischer Kometen richtig ist, so ist auch leicht zu begreifen, dafs es zahlreiche „bahnverwandte" Kometen, d. h. Kometengruppen geben kann. Aufserdem kann man nun auch Bewegungsanomalien, die sich bei den periodischen Kometen immer häufiger geltend machen, auf die Störungen zurückführen, welche ein solches Gestirn beim Passiren eines Schwarmes oder Ringes kleiner Körperchen erfährt. Es kann ein Widerstand und damit eine Verkürzung der Umlaufszeit eintreten, wie bei den Kometen Encke, Tempel_2 und Biela, der Komet kann aber auch von rascher laufenden Theilchen einen Antrieb erhalten, der zu einer Zunahme der Periode führen würde wie beim Brorsenschen Kometen.

Als Centrum, um welches die Theilchen eines neu entstehenden Kometen sich ansammeln würden, denkt sich Schulhof einen unzerstörbaren, festen Kern, also einen kleinen, planetarischen Körper. Es darf freilich nicht aufser Acht gelassen werden, dafs nach der Theorie von Johnstone Stoney ein solcher Planetoid eine eigentliche Atmosphäre nicht festhalten könnte, da hierzu seine Anziehung zu gering ist. Wohl aber könnte er durch Absorption eine beträchtliche Quantität von Gasen und Dämpfen in sich aufnehmen und diese bei starker Erwärmung in der Sonnennähe wieder abgeben. Schulhof macht gelegentlich auf die merkwürdige Thatsache aufmerksam, dafs eine gröfsere Anzahl periodischer Kometen (Lexell, Brorsen, Wolf, Brooks, Barnard 1892 V etc.) kurz nach nahen Begegnungen mit dem Jupiter, bei denen sie starke Bahnänderungen erlitten hatten, entdeckt worden sind. Die Bahnen

waren zuvor kreisähnlicher mit grofser Periheldistanz. Die planetarischen Kerne konnten in jenen sonnenfernen Regionen gröfsere Mengen von Dämpfen absorbiren und bei ihrer niedrigen Temperatur festhalten. Nach Umwandlung ihrer Bahnen in stärker excentrische Ellipsen mit kleinen Periheldistanzen mufsten sie die verschluckten Gase wieder freigeben und, falls sie nicht in ihren Aphelgegenden genügend Ersatz fanden, schliefslich nach einem oder mehreren Periheldurchgängen ihr kometarisches Aussehen eingebüfst haben. Wenn, wie bei dem mehrfachen Brooksschen Kometen 1889 V, mehrere einander sehr nahe befindliche planetarische Körper dasselbe Schicksal erfahren und gleichzeitig in eine neue Bahn gelenkt werden, dann werden die kleineren Kerne rascher als die gröfseren ihren sämmtlichen Gasgehalt verloren haben und der Hauptkern wird als Komet die gröfste Zahl von Umläufen machen; die Begleiter des Brooksschen Kometen waren schon in der zweiten Erscheinung 1896 unsichtbar geblieben.

Die von Schulhof, Rydberg und Johnstone Stoney ausgesprochenen Gedanken über Entstehen und Vergehen der Kometen und über das Vorhandensein einer Gasatmosphäre im ganzen interplanetarischen Raume stützen und ergänzen sich also gegenseitig in vielen Punkten. Wir sehen, dafs eine schon sehr geringe Menge von Gasen oder Dämpfen im Raume, wie sie von der Entstehungszeit des Sonnensystems noch übrig oder von den Planeten, Kometen und der Sonne ständig abgegeben wird, hinreichen würde, die an den Kometen beobachteten Erscheinungen von Lichthüllen und Schweifen zu erklären. Aus diesem Vorrath würden die Kometen den bei ihrer Sonnennähe erlittenen Verlust an Dämpfen und Gasen wieder ersetzen. Je länger ein Komet in den Gegenden seiner Sonnenferne verweilt und je rascher er das Perihel durcheilt, desto vollkommener wird der Ersatz sein. Darum mag sich auch der Enckesche Komet in seiner stark excentrischen Bahn so lange Zeit unverändert erhalten haben, während andere Kometen mit mäfsiger Bahnexcentricität weniger beständig erscheinen. Eine weitere Ausführung derartiger Schlufsfolgerungen dürfte noch zu manchen interessanten Ergebnissen führen, deren Prüfung an der Hand der Beobachtungen sehr wohl thunlich wäre.

Pietro Baccei: Ueber das Absorptionsspectrum der Gase. (Il nuovo Cimento. 1899, Ser. 4, Vol. IX, p. 177 u. 241.)

So viel auch die Absorption, welche Gase im sichtbaren Spectrum hervorbringen, untersucht worden ist, die Resultate dieser Arbeiten sind sehr spärliche, weil wegen des geringen Absorptionsvermögens der Gase sehr dicke Schichten und hohe Drucke angewendet werden müssen, was die Versuche bedeutend erschwert. Am bekanntesten sind noch die mannigfachen Experimente über die Absorption des Sauerstoffs in Schichten bis zu 60 m und unter Drucken bis 100 Atm., die auch im ganzen übereinstimmende positive Ergebnisse herbeigeführt haben. Ueber Luft, Ozon und Kohlensäure hatten hingegen die einzelnen Forscher nur negative Resultate erhalten und über andere Gase waren keine entsprechenden Versuche gemacht. Herr Baccei unternahm daher eine umfassendere Untersuchung, bei welcher er Schichten von ungefähr 70 m und Drucke bis zu 20 Atm. steigend verwendete.

Zur Aufnahme des Gases diente eine durch ebene Glasplatten geschlossene Eisenröhre von 25 m Länge und 6 mm Wandstärke, welche durch 10 Träger vollkommen horizontal gehalten wurde. Das Licht einer elektrischen Lampe wurde durch eine Linse zu einem Bündel vereint durch die Röhre geschickt, traf nach dem Durchtritt einen Planspiegel, der das Licht noch einmal durch das Gas sandte und auf einen zweiten Spiegel fallen liefs, der es zum dritten male durch die Gassäule gehen liefs; es fiel hier auf eine Linse, welche es auf den Spalt eines stark dispergirenden Spectroskops concentrirte. Mittels einer Luftpumpe konnte man den Apparat vollständig evacuiren und durch eine Compressionspumpe jeden beliebigen, durch ein Manometer mefsbaren Druck herstellen. Die Gase waren stets sorgfältig rein dargestellt und getrocknet; nach jedem Versuch wurde die Stellung des Prismas kontrollirt. Verwendet wurden für die Versuche: Kohlensäure, Stickstoff, Acetylen, Sauerstoff, Schwefelwasserstoff und Kohlenoxyd.

Die Kohlensäure gab bei einem Drucke von 18 Atm. und einer solchen Stellung der Spiegel, dafs das Licht eine Schicht von 70 m durchsetzte, negative Resultate. Auch beim höheren Drucke von 22 Atm. zeigte sich im Gebiete des sichtbaren Spectrums keine Absorption, in Uebereinstimmung mit den Versuchen von Egeroff, der bei 20 m Dicke und 6 Atm. Druck experimentirt hatte.

Stickstoff gab, bis auf 15 Atmosphären comprimirt, keine Spur von Absorption, auch nicht, wenn der Lichtstrahl eine Gasschicht von etwa 70 m durchdringen mufste.

Das Acetylen zeigte beim Druck von 16 Atm. ohne Spiegel, also bei einmaligem Durchgang durch das Gas, im Roth einen breiten Streifen von 0,6842 μ bis 0,6815 μ; im Orange eine feine Linie bei $\lambda = 0{,}6421\,\mu$, eine zweite feine Linie bei $\lambda = 0{,}6417\,\mu$ und eine starke Linie bei $\lambda = 0{,}6395\,\mu$; im Gelb eine Linie bei $\lambda = 0{,}5707$; im Grün eine deutlichere Linie bei $\lambda = 0{,}5419$ und eine zweite kaum sichtbare bei $\lambda = 0{,}5435$. Verringerte man den Druck auf 10 Atm., so verschwand die Linie im Grün; bei 9 Atm. verschwand eine orange und die grüne Linie, bei 8 Atm. der rothe Streifen und die zweite grüne Linie, bei 5 Atm. die zweite orange Linie und bei 3,5 Atm. die dritte orange Linie $\lambda = 0{,}6395\,\mu$. Wurden die Spiegel angebracht, so dafs das Licht durch 70 m des auf 16 Atm. comprimirten Gases hindurch mufste, dann wurde das Spectrum sehr schwach, aber wenn auch schwierig, konnte man eine deutliche Veränderung des Spectrums constatiren: Die drei orangen Linien bildeten nun ein einziges dunkles Band von $\lambda = 0{,}6426$ bis $\lambda = 0{,}6395\,\mu$;

anfserdem erschien eine verschwommene Linie im Violet bei $\lambda = 0{,}4062\,\mu$. Bei abnehmendem Drucke verschwanden die Linien, nnd zwar die violette schon bei 14 Atm. Bei dem Versuche mit der Gasschicht von 25 m wurden zur Erzengnng einer stärkeren Dispersion zwei Prismen verwendet; nahm man nur ein Prisma, so erschienen die drei orangen Linien nicht getrennt, sondern als einziges dunkles Band, wie bei 70 m Gas.

Der Sanerstoff gab ohne Spiegel bei 14 Atm. Druck zwei Absorptionsstreifen, der eine entsprach der Fraunhoferschen Linie A, der zweite der Linie B. Bei 8 Atm. verschwand A und bei 4 Atm. B. Mit den Spiegeln und unter 14 Atm. Drnck waren aufser A und B noch sichtbar der Streifeu im Gelb bei der Linie D und die sehr schwache Linie im Blau, welche schon von Anderen gesehen waren. Die letztgenannte Linie verschwaud bei 12 Atm.; bei 8 Atm. waren nur A und B sichtbar, erst bei 4 Atm. verschwand A und bei 2,5 Atm. auch B.

Beim Schwefelwasserstoff konnte uur ein Druck von 12 Atm. angewendet werden, da er bei 14 Atm. bereits flüssig wird. In einer Schicht von 25 m erschien keine Spur von Absorption, in der Dicke von 70 m erhielt man einen rothen Absorptionsstreifen von $\lambda = 0{,}6735$ bis $\lambda = 0{,}6781\,\mu$. Bei 8,5 Atm. war er noch gut sichtbar, bei 7 Atm. war er kaum zu sehen, bei noch geringerem Druck war er verschwnnden.

Kohlenoxyd, das wegen seiner sehr langsamen Darstellung nur auf 10 Atm. comprimirt werden konnte, gab auch in der Dicke von 70 m keine Absorption.

Von besouderem Interesse waren die weiteren Versuche über die Absorption von Gasgemischen, da die früheren Beobachter nur aus ihren Erfahrnngen über die Absorption der atmosphärischen Lnft angenommen hatten, dafs ein Gemisch aus zwei und mehr Gasen eine Absorption gebe, welche gleich ist der Summe der Absorptionen eines jeden einzelnen, wenn es allein vorhanden wäre.

Die Versuche wurden mit denselben Apparaten, wie die oben beschriebeuen, ausgeführt und stets die Dicke von 70 m verwendet. Znnächst wurde ein Gemisch ans gleichen Theilen Acetylen nnd Sanerstoff untersucht. Bei 18 Atm. Druck waren sämmtliche Linien nnd Streifen sichtbar, die im Absorptionsspectrum des Acetylens oben beschrieben wurden, mit Ausnahme der violetten Linie; nnd vom Sauerstoff waren die Streifen bei A und bei B, sowie der in der Nähe von D zu sehen. Verminderte man den Drnck, so verschwand bei 15 Atm. der gelbe Acetylenstreifen, bei 14 Atm. der gelbe Sanerstoffstreifen, bei 12,5 Atm. die grüne und eine orange Acetylenlinie; bei 7,5 Atm. war nur noch B vom Sauerstoff und die beiden orangen Acetylenlinien übrig; bei 6 Atm. war nur B vom Sauerstoff nnd die stärkste orange Acetylenlinie sichtbar, von denen die erste bei 5 Atm., die zweite bei 4,5 Atm. verschwand.

Vergleicht man diese Resnltate mit denen, welche für die beiden einzeln nntersuchten Gase, Sauerstoff und Acetylen, gefunden wnrden, so kann mau sich leicht überzeugen, dafs im Absorptionsspectrum der einzelnen Gase beim Drnck von 9 Atmosphären alle jene Linien oder Streifen sichtbar waren, welche in ihrer Mischung bei 18 Atm. gesehen wnrden, das ist beim doppelten Druck. Dieses Verhältnifs zwischen dem Drncke, bei welchem jede Linie oder Bande der Mischung verschwindet, nnd dem, bei welchem sie in jedem einzelnen Gase verschwindet, besteht weiter in den folgenden Beobachtungen. Sehr anschaulich zeigt sich dies in einer Tabelle, in welcher jede Linie und Bande angeführt ist nnd in besonderen Rubriken die Drucke angegeben werden, bei denen eine jede in dem Gemische, im Acetylen und im Sauerstoff verschwindet. Man ersieht aus derselben, dafs eine Baude oder Linie, die zum Absorptionsspectrum des Gemisches gehört, nicht sichtbar war, aufser wenn das Gemisch etwa einem doppelt so grofsen Drucke ausgesetzt war, wie der, welcher ausreicht, dieselbe Bande oder Linie im Spectrum jedes einzelnen Gases hervorzurufen. So z. B. verschwand die stärkste orange Linie des Acetylens im Gemisch bei 4 Atm. Drnck, im Acetylen allein bei 2 Atm.; die grünen Acetylenlinien im Gemisch bei 12,5 Atm., im einzelnen Gase bei 6 Atm.; der Streifen B des Sauerstoffs im Gemische bei 5 Atm., im Sauerstoff allein bei 2,5 Atm. u. s. w. Danach würde eine bestimmte Absorption, die vou einem dieser Gase herrührt, bei gleicher Schichtdicke nur abhängen von der Menge desselben, die im Gemisch enthalten ist. Mit anderen Worten, die Absorption des Gemisches aus zwei gleichen Mengen Sanerstoff uud Acetylen ist gleich der Summe der Absorptioneu, welche von denselben isolirten Mengen der beiden Gase hervorgebracht werden.

Ein Gemisch aus 3 Volumen Sauerstoff nnd 1 Acetylen zeigte beim Druck von 16 Atm. die beiden orangefarbigen und die grüne Linie des Acetylens und vom Sanerstoff die Streifen A, B und den gelben. Die Abnahme des Druckes ergab successive das Verschwinden der Linien nnd Streifen, nnd eine Zusammenstellung der Werthe zeigt wiederum sehr klar, dafs im Spectrum des Sanerstoffs jeder Streifen bei einem Drucke verschwand, der $^3/_4$, nnd im Spectrnm des Acetylens bei dem, der $^1/_4$ von jenem war, bei welchem er im Spectrum des Gemisches verschwand. Ein Gemisch aus 1 Volum Sanerstoff und 3 Acetylen ergab die genau entsprechenden Resnltate.

Ganz ähnliche Versnche wurden mit Gemischen aus Acetylen und Schwefelwasserstoff, Schwefelwasserstoff uud Sauerstoff, aus Acetylen und Kohlenoxyd nnd mit trockener Luft gemacht; stets war die Absorption des Gemisches gleich derjenigen, welche jedes Gas hervorbringt, wenn es allein zugegen wäre. Herr Baccei zieht daher aus seinen Versuchen folgende Schlüsse:

Die Absorption einer Gasschicht ist dieselbe, sowohl wenn das Gas allein zugegen ist, als wenn es mit anderen Gaseu gemischt ist, vorausgesetzt, dafs

seine Dichte und sein Druck unverändert bleiben. Daraus folgt, dafs die von einem Gemische mehrerer Gase bewirkte Absorption gleich ist der Summe der Absorptionen, die einem jeden der gemischten Gase zukommen unter denselben Bedingungen der Dichte und der Dicke.

Da diese Resultate aus der Untersuchung von vier Gasen: Sauerstoff, Acetylen, Schwefelwasserstoff und Kohlenoxyd, abgeleitet sind, ist es wahrscheinlich, dafs man sie unter gewöhnlichen Umständen auf all die Gase ausdehnen kann, welche keine chemische Wirkung auf einander ausüben.

G. Haberlandt: Ueber experimentelle Hervorrufung eines neuen Organs bei Conocephalus ovatus Tréc. (Sonderabdruck aus der Festschrift für Schwendener. Berlin 1899, Gebr. Borntträger.)

Bei seinen Versuchen über die wasserausscheidenden Organe, die Hydathoden, der tropischen Laubblätter (vgl. Rdsch. 1894, IX, 665. 1895, X, 380) hatte Herr Haberlandt die Beobachtung gemacht, dafs nach künstlicher Vergiftung der zahlreichen normalen Hydathoden an den Blättern von Conocephalus ovatus, einer zu den Moraceen gehörigen Liane, ganz anders gebaute Ersatz-Hydathoden entstehen, die ebenso ausgiebig als wasserausscheidende Apparate fungiren. Diese Organe werden in der vorliegenden Abhandlung beschrieben, nachdem auch der Bau der normalen Hydathoden noch einmal geschildert worden ist. Letztere befinden sich am Grunde flacher Grübchen auf der Blattoberseite und bestehen aus einem kleinzelligen Epithem, in das Gefäfsbündelende eintreten und das von einer von Wasserspalten durchbrochenen Epidermis bedeckt ist. Als Verf. die Blätter zur Hälfte mit alkoholischer Sublimatlösung bepinselte, schieden nur noch die Hydathoden der nicht vergifteten Blatthälfte Wasser aus, ein Beweis, dafs die Hydathoden als wirkliche, das Wasser activ auspressende Drüsen thätig sind (s. die oben angeführten Referate). Am dritten bis vierten Tage nach Beginn des Versuches traten dann an zahlreichen Stellen über den Gefäfsbündeln kleine Knötchen auf, die sich zu stecknadelkopfgrofsen, weifsen Protuberanzen entwickelten.

Dies sind die Ersatzhydathoden. Sie entstehen nicht an beliebigen Stellen, sondern nur dort, wo sich auf dem noch jungen, unausgewachsenen Blatte Gruppen von eigenthümlichen Drüsenhaaren befunden haben, welche Schleim absondern, die am ausgewachsenen Blatte aber vertrocknet sind. Unter diesen längst abgestorbenen Schleimdrüsen entwickeln sich endogen die Ersatzhydathoden. An der Bildung des neuen Organs sind vor allem die Leitparenchymzellen, welche die Gefäfsbündel umscheiden, betheiligt. An einer rundumschriebenen Stelle strecken sich diese Zellen in antikliuen Curven und wachsen zu langen Schläuchen aus, die am Grunde lückenlos zusammenhängen und zahlreiche Theilungen erfahren. So kommt zunächst ein flachkegel- oder scheibenförmiger Gewebekörper zustande, der das darüber befindliche Blattgewebe durchbricht. Hierauf wachsen die Schläuche in ihren oberen Theilen zu langen, wurzelähnlichen, farblosen Haaren aus, die pinselförmig aus einander treten. Sie haben einen plasmatischen Wandbelag mit rundlichem Zellenkern. Auch Palissaden, Wassergewebs- und Holzparenchymzellen können in den Bildungsprocefs hineingezogen werden; immer wird ein Anschlufs des Hydathodenkörpers an das Wasserleitungssystem herbeigeführt.

An diesen Ersatzhydathoden treten jeden Morgen ziemlich grofse Wassertropfen auf, und es ist nach ihrem Bau zweifellos, dafs auch sie das Wasser activ auspressen. Sie vermögen sich indessen nicht dauernd zu erhalten, sondern gehen nach etwa acht Tagen, augenscheinlich durch Vertrocknung, gegen die sie zu wenig geschützt sind, allmälig zu Grunde. Nunmehr entstehen an der Unterseite der Blätter durch Wucherungen der Epidermis und der darunter liegenden Wassergewebsschicht zahlreiche ein- und mehrzellige Wasserblasen, wodurch das Inundationsgebiet des Blattes erweitert wird. So kann das Blatt noch eine Zeit lang weiter leben, ohne auffallende Zeichen einer allgemeinen Schädigung infolge des zu starken Blutungsdruckes an den Tag zu legen.

Die Ersatzhydathoden sind besonders deshalb merkwürdig, weil sie einen Bautypus von Wasserausscheidungsorganen darstellen, der weder bei den Moraceen, noch sonst im Pflanzenreiche bisher beobachtet worden ist. Wir haben hier „das Ergebnifs einer anatomisch-physiologischen Selbstregulation des Organismus“ vor uns, „wenn auch nicht eine einfache Regenerationserscheinung, denn nur die physiologische Function wird so zu sagen regenerirt, nicht aber auch das dieser Function ursprünglich dienende Organ, welches ja einen ganz anderen Bau zeigt“.

Herr Haberlandt legt nun dar, dafs es sich bei diesen Ersatzhydathoden nicht um eine Anpassungserscheinung an schädliche Einwirkungen, die auch in der Natur auftreten, handeln kann, sondern dafs die Bildung dieser Organe eine Reaction auf einen unvorhergesehenen Eingriff in die Lebensfunctionen der Pflanze ist. Demnach „liegt hier die bestimmte Thatsache vor, dafs ein neues, zweckmäfsig gebautes und functionirendes Organ ganz plötzlich, ohne früheres Vorhandensein einer rudimentären Anfangsbildung, ohne Vermittelung von sich allmälig vervollkommnenden Uebergangsstufen und ohne die geringste Mitwirkung der Naturzüchtung entstehen kann“. Derartige Vorkommnisse sind sehr selten; einen hierher gehörigen Fall (Auftreten einer Ranke bei Tropaeolum aduncum), bei dem jedoch die Deutung des neuen Organs als Rückschlagserscheinung, wie Herr Haberlandt bemerkt, nicht mit völliger Sicherheit auszuschliefsen ist, hat vor einiger Zeit Noll mitgetheilt (vgl. Rdsch. 1895, X, 436). Bei dem sonst beobachteten sprungweisen Auftreten von neuen Merkmalen („Variationen gröfseren Betrages“) handelt es sich meist um plötzliche Variationen in der Gestalt, Farbe

und Anzahl schon vorhandener Organe. Bezüglich der theoretischen Betrachtungen, die Verf. an die obigen Thatsachen knüpft, sei auf das Original verwiesen.

F. M.

Randwinkel gesättigter Lösungen an Krystallen.

Von Agnes Pockels.

Wiederholt ist in diesen Blättern über Beobachtungen betreffend den Randwinkel von gesättigten, wässerigen Salzlösungen an den Krystallflächen der ausgeschiedenen Substanz berichtet werden.

Für reine Kochsalzlösung hatte Herr St. Berent (Zeitschrift für Krystallographie 1896, Bd. XXVI, S. 519; Rdsch. 1896, XI, 614) auf Steinsalzwürfelflächen den mittleren Randwinkel gleich 7,5°, auf anderen Krystallflächen noch gröfser gefunden; und Herr Rota (Rend. R. Accad. d. Lincei, Ser. 5, Vol. VII (2), p. 125, 1898; Rdsch. 1898, XIII, 607) hatte für die gesättigte, Oktaëder ausscheidende Lösung von Kalialaun auf Oktaëderflächen durchschnittlich 10° 16′, für eine Würfel ausscheidende Lösung auf Würfelflächen 10° 22′, für andere Combinationen von Lösungen und Flächen etwas gröfsere Werthe erhalten.

Natürlich konnten diese Beobachter nur den Randwinkel beim Vordringen eines sich ausbreitenden Tropfens auf der Krystallfläche gemessen haben, da ein Zurückziehen der Lösung von der Oberfläche des Krystalls weder bei Alaun, noch bei Steinsalz vorkommt, sondern der Krystall in beiden Fällen vollkommen benetzbar ist. Ein Randwinkel im eigentlichen Sinne, wie ihn z. B. Benzol und Oel auf Glas, oder Wasser auf Stearinsäure zeigen, kann hier also überhaupt nicht gemeint sein.

Dafs so grofse Randwinkel, wie sie die Herren A. Rota und St. Berent gemessen hatten, beim Vordringen auf wirklich reinen Flächen vorkommen würden, schien mir indessen auch wenig wahrscheinlich in Anbetracht der grofsen Schwierigkeiten, die es macht, eine sei es durch Abschleifen oder durch Krystallisiren hergestellte Fläche vollkommen rein zu erhalten.

Um diese Schwierigkeiten zu umgehen, stellte ich Beobachtungen mit gesättigter NaCl-Lösung auf frischen Spaltflächen von Steinsalzkrystallen an und fand hier den Randwinkel des sich ausbreitenden Tropfens in der Mehrzahl der Fälle gleich 0, in den übrigen Fällen auch nur wenige Grade betragend. Gemessen wurde derselbe nach einer der Quincke schen sehr ähnlichen Reflexionsmethode.

Da Alaunoktaëder nicht spaltbar sind, wurde zunächst versucht, durch Zerschlagen grofser Stücke hinreichend grofse, glatte Bruchflächen zu erhalten, um einen kleinen Tropfen gesättigter Alaunlösung darauf beobachten zu können, was auch wiederholt gelang. Eine eigentliche Randwinkelmessung liefs sich zwar auf diesen Bruchflächen wegen ihrer Krümmung nicht gut ausführen, doch konnte man deutlich sehen, dafs sich der Tropfen jedesmal vollkommen flach ausbreitete, so dafs der Unterschied zwischen den Spiegelbildern in Tropfen und Bruchfläche verschwand.

Der Umstand, dafs die Bruchflächen im allgemeinen eine von den Oktaëderflächen abweichende Richtung im Krystall haben, würde nach Rota und Berent vermuthen lassen, dafs auf ersteren der Randwinkel der „oktaëdrischen“ Lösung gröfser sei. Da er nun auf beliebigen Bruchflächen schon gleich 0 ist, so müfste er es auf Oktaëderflächen, wenn diese vollkommen rein wären, erst recht sein.

Die Herstellung nahezu reiner, natürlicher Oktaëderflächen wurde schliefslich auch noch versucht und folgendes Verfahren ganz zweckmäfsig gefunden. Von käuflich bezogenen Alaunkrystallen wurden solche Stücke ausgewählt, die wenigstens eine grofse, ebene Fläche besafsen, und ein solcher Krystall einige Minuten lang mit kaltem Wasser abgespült, so dafs die alte, verunreinigte Oberfläche aufgelöst wurde. Danach wurde der Krystall so in ein Glasgefäfs gelegt, dafs die zu untersuchende Fläche in verticale oder etwas nach unten geneigte Stellung kam, und dann das Gefäfs mit der klar filtrirten, gesättigten Lösung gefüllt. Wurde dasselbe nun ein bis zwei Tage in einen um einige Grade kühleren Raum gestellt, so wurde die ursprüngliche Fläche durch den Niederschlag aus der abgekühlten Lösung erneuert und war in den meisten Fällen recht gut spiegelnd. Nach oben gerichtete Flächen wurden durch darauffallende und festwachsende, kleine Krystalle verdorben.

Das Herausnehmen des Krystalls aus der Lösung geschah mit Hülfe einer durch Glühen gereinigten Zange, nachdem die Oberfläche der Lösung vorher durch Abstreifen über dem Rande des ganz gefüllten Gefäfses gereinigt worden war; denn beim Herausziehen aus einer anomalen Flüssigkeitsoberfläche würde die Verunreinigung der letzteren auf den Krystall übergehen.

Da nun möglichst schnelles Trocknen erforderlich ist, damit die feuchte Oberfläche nicht Zeit hat, sich durch Staub aus der Luft zu verunreinigen, da aber Alaun keine starke Hitze verträgt und auch Abtrocknen mit Leinen, Fliefspapier und dergleichen der Verunreinigung wegen ausgeschlossen ist, so wurde der Krystall zunächst, die gute Fläche vertical stehend, auf trockenen, warmen Sand gelegt, der in fünf bis zehn Minuten die benetzende Flüssigkeit gröfstentheils einsog, darauf (die zu benutzende Fläche nach unten) auf ausgeglühtes Eisenblech gelegt und auf diesem bei mäfsiger Wärme vollständig getrocknet.

Auch auf diesen natürlichen Oktaëderflächen breitete sich ein Tropfen gesättigter Lösung zwar nicht immer, aber doch in vielen Fällen bis zum Verschwinden des Randwinkels aus, und selten blieb dieser nach beendigter Ausbreitung gröfser als 5°.

Nach diesen Ergebnissen erscheint es sehr fraglich, ob aus den Rotaschen und Berentschen Versuchen noch etwas anderes geschlossen werden darf, als dafs bei gleich behandelten Flächen der Grad der Verunreinigung oder vielleicht auch der Glätte je nach der Orientirung im Krystalle verschieden ausfällt. Jedenfalls möchte ich der Ansicht entgegentreten, dafs wässerige Salzlösungen mit den von ihnen selbst erzeugten Krystallen bei vollkommen reinen Oberflächen Randwinkel bilden.

J. M. Pernter: Ueber die blaue Farbe des Himmels. (Wiener akademischer Anzeiger. 1899, S. 193.)

In den Versuchen, die Herr Spring als Stütze seiner Ansicht, dafs die blaue Farbe des Himmels von der Eigenfarbe der Luft, und nicht von der Eigenschaft der Luft, als trübes Medium zu wirken, herrühre, angestellt hat, führte er einerseits aus, dafs das Himmelslicht, welchem die blaue Farbe durch Zwischenschalten einer gelben Lösung genommen ist, noch ebenso stark polarisirt ist wie mit den blauen Strahlen, andererseits weist er für destillirtes Wasser nach, dafs die suspendirten Körperchen nicht blofs blaues, sondern gewöhnlich weifses und ferner Licht von allen Farben zerstreuen (vergl. Rdsch. 1899, XIV, 189). Diese Versuche hat Herr Pernter wiederholt und noch weiter geführt, indem er für die trüben Medien und die Luft die Abhängigkeit der Polarisation der einzelnen Farben von der Reinheit des trüben Mediums und der Intensität der Lichtquellen untersuchte. Sie sind zwar noch nicht zum Abschlufs gelangt, aber soweit gediehen, dafs sie rein experimentell darthun, dafs das Himmelsblau die Farbe eines trüben Mediums ist. Wegen der jüngst geführten Discussion der Frage nach der Ursache des blauen Himmelslichtes hält es Herr Pernter für angezeigt, eine kurze vorläufige Mittheilung seiner einschlägigen Versuche zu geben.

Zunächst wiederholte er den Versuch Springs mit Himmelslicht, das durch eine complementär gefärbte

Flüssigkeit hiudurchgegangen war, und fand die Angaben des belgischen Physikers bestätigt. Aber er konnte die gleiche Erscheinung auch bei zweifellos als trübe Medien bekannten Flüssigkeiten, nämlich in Emulsionen aus alkoholischen Mastixlösungen in Wasser, hervorbringen; auch hier war die Polarisation mit und ohne Einschalten der complementären Flüssigkeit die gleiche. Somit „beweist Springs Versuch also jedenfalls nichts gegen die Auffassung des Himmelsblaues als Farbe trüber Medien".

Herr Pernter hat sodann weiter die Polarisation im Roth, Grün und Blau sowohl des Himmelslichtes als des von den trüben Medien seitlich zerstreuten Lichtes untersucht; bei den trübeu Medien wurden direct Spectralfarben verwendet, während beim Himmelslichte durch Vorschaltung farbiger Gläser eine möglichst reine Farbe hergestellt wurde. Vor allem wurde festgestellt, dafs die Polarisationsebene für alle Farben dieselbe, ihre Polarisation also auf dieselbe Ursache zurückzuführen ist und dafs die Lage der Polarisationsebene der von der Raylcighschen Theorie der trühen Medien geforderten entspricht. Ferner war für alle drei Farheu das Verhalten des Himmelslichtes gegen die complementärc Springsche Flüssigkeit dasselbe wie das der trüben Medien. Der Versuch mit der Springschen Flüssigkeit wird hieruach „eher zum Beweise für die Auffassung des Himmelshlaues als Farbe eines trüben Mediums" wie gegen dicselhe.

Aufser den vorstehenden, ausschliefslich aus den später ausführlich mitzutheilenden Versuchen abgeleiteten Schlüssen gegen die Auffassung des Himmelsblaues als Eigenfarbe der Luft — über die blaue Farbe des Wassers hat Verf. keine Erfahruugen gesammelt — führt er noch folgendes an: Wäre die Luft ein durchsichtiger, blauer Körper, so müfste jedes durch dieselbe dringende Licht um so blauer erscheinen, je gröfsere Schichten es durchsetzt. Wir wissen nun aber im Gegentheile, dafs die Intensität der blauen und violetten Sonnenstrahlen um so gröfser ist, je höher man in der Atmosphärc emporsteigt, und Langly hat es durch seine Messungen auf dem Mount Whitney unbezweifelhar gemacht, dafs, je höher man hinaufdringt, desto blauer die Sonne erscheinen mufs, derart, dafs er nicht ansteht zu erklären, aufserhalb der Atmosphäre müfste die Sonne für unser Auge blänlich sein, während sie am Grunde der Atmospäre einen gelblichen Ton hat. Dies gilt auch von der Mittagssoune. Wäre aber Blau die Eigenfarbe der Luft, so müfste das gerade Gegentheil zutreffen: Sonne, Mond und Sterne müfsten um so blauer sein, je tiefer, je näher am Meeresniveau der Beobachter sich hefände.

P. Compan: Durchgang des Lichtes durch trübe Medien. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 1226.)

Wenn Strahlen λ von der Intensität I_0 durch ein trübes Medium von der Dicke z hindurchgehen, so wird die Intensität des austretenden Lichtes dargestellt durch die Formel $I = I_0 e^{-kz}$, in welcher nach der Theorie von Clausius $k = m/\lambda^2$ ist, während nach der von Stokes $k = m/\lambda^4$, wo m eine Constante darstellt. Bei der Anwendung der letzteren Formel auf das blaue Himmelslicht hat Lord Rayleigh diese bestätigt gefunden; auch Hurion hat, als er ein Lichtbündel durch einen Trog, der mit durch Chlorsilber oder Citrouenöl getrübtem Wasser gefüllt war, gehen liefs, anfaugs die Stokesschc Formel bestätigt gefunden, aber nicht mehr, nachdem einige Zeit verstricheu war. Crova hat bei seinen Untersuchungen über das zerstreute, blaue Himmelslicht gefunden, dafs k nicht durch eine hestimmte Function von λ darstellbar ist, die vielmehr mit der Beschaffeuheit des Himmels sich ändert, und Angström sowohl wie Stark (Rdsch. 1898, XIII, 10) fanden, dafs keine der beiden Formeln mit den Beobachtungen der Wärme- uud Lichtabsorptiou übereinstimme.

Herr Compan hat nun zunächst den Durchgang des Lichtes durch Rufs spectrophotometrisch untersucht. Von zwei Lichtbündeln, welche genau gleiche Spectra gaben, wurde das eine durch eine mit Rufs hedeckte Glasplatte hindurchgeschickt und das andere durch eiu Nicol, durch dessen Drehung die Gleichheit der Intensität iu den verschiedenen Abschnitten des Spectrums hergestellt werden konnte. Das Spectrum wurde in sechs Gegenden zwischen den Wellenlängen 667 und 486 untersucht, der Rufs war ganz gleichmäfsig abgelagert uud mit Alkohol gewaschen; die Meuge des Russes wurde chemisch hestimmt, sie variirte an acht Platten zwischen 0,038 mg und 0,345 mg pro Quadratcentimeter.

Bei jeder Platte nahm die Iutensität regelmäfsig von violet nach roth zu. Die Prüfung der beiden ohen erwähnten Formeln ergab eiue Bestätigung der Clausiusschen. Dieselben Versuche wurden wiederholt, während die eine Lichtquelle zerstreutes Souuenlicht war; sie ergaben dasselbe Resultat.

Weitere Versuche mit herufsten, parallelwandigen Quarzplatten führten gleichfalls zu der Formel $k = m/\lambda^2$ und auch Versuche mit einem Glastroge, der durch einige Tropfen chinesischer Tinte getrübtes Wasser euthielt, führte zu denselben Resultaten. Der Durchgaug des Lichtes durch Rufs genügt also der Clausiuschen Formel.

Als Verf. sodann den Versuch mit in Wasser suspendirtem Chlorsilber anstellte, fand er $k = m/\lambda^4$ wie Hurion. Andererseits gab Magnesia auf Glas niedergeschlagen $k = m/\lambda^2$; hingegen verhielten sich Brückesche Flüssigkeit und Schwefelkupfer, in Wasser niedergeschlagen, wie Chlorsilber, es war $k = m/\lambda^4$. Anishaltiger Alkohol und alkoholische Seifentinctur ergaben in Wasser $k = m/\lambda^3$. Bariumsulfat nnd Calciumoxalat in einem Gemisch von Glycerin und Wasser gahen $k = m/\lambda^2$.

Aus diesen Versuchen glaubt Verf. den Schlufs ableiten zu dürfen, dafs die Formel für die Intensität des durch ein trühes Medium hindurchgegangenen Lichtes einen Factor enthalten mufs, der eine Function der Dimension der Partikelchen ist.

G. Bigourdan: Ueber verschiedene Umstände, welche die von dem Quecksilberbade reflectirten Bilder modificiren und über die Fortpflanzung der an der Oberfläche entstandenen Erschütterungen durch den Boden. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 1147.)

Zur Ermittelung der Verticalen benutzen die Astronomen bekanntlich den Quecksilberhorizont, dessen Spiegelbilder aber durch die Erschütterungen der Erdoberfläche hedeutenden Störungen ausgesetzt sind. Verf. legte sich die Frage vor, ob man diese Schwierigkeit nicht vermeiden könnte, wenn man das gewöhuliche Quecksilberhad in bestimmter, näher zu ermittelnder Tiefe aufstellen würde.

Zu diesem Zwecke beohachtete er auf der Pariser Sternwarte die Bilder, die von einem Quecksilberbade in verschiedenen Tiefen reflectirt wurden, und fand die überrascheude Thatsache, dafs im Pariser Boden zwei Arten von Erschütteruugen vorkommen, welche als Schwingungen (ondulations) und Erzitterungen (vibrations) unterschieden werden können.

Die Schwingungen sind ziemlich langsame und ziemlich regelmäfsige Schwankungen, von gewöhnlich $^1/_4$ bis $^1/_2$ Secunde Dauer, deren Amplitude am Tage durchschnittlich 2″ bis 3″ beträgt, ausnahmsweise aber 10″ bis 12″ erreichen kauu, nnd deren Richtung oft 20 his 40 und mehr Secunden constant hleibt, dann sich ändert und successive alle Orientirungen annehmen kann. Die Erzitterungen sind sehr schnelle und oft unregelmäfsige Schwankungen derselben Bilder, von denen man weder die Dauer noch die Richtuug ausmitteln kann und deren Amplitude viel kleiner zu sein scheint als die der Schwiuguugen, weuigstens iu den tiefen Bodenschichteu.

Auf die Sichtbarkeit der vom Quecksilberbade reflectirten Fäden hahen die heiden Arten von Schwankuugen

verschiedene Wirkung: Während die Schwingungen die Sichtbarkeit in keiner Weise stören, machen die Erzitterungen die reflectirten Drähte verschwommen, schwächen sie allmälig, können deren Beobachtung hindern, und bringen sie selbst zum Verschwinden.

Die Schwingungen wie die Erzitterungen variiren mit der Tiefe und mit der Beobachtungszeit, d. h. mit der Lebhaftigkeit des Verkehrs um die Sternwarte. In den Katakomben (28 m unter dem Bodenniveau) sind die Schwingungen continuirlich, während die Erzitterungen nur auftreten in den Zeiten, wo Eisenbahnzüge in etwa 100 m Abstand vom Beobachtungsorte vorüberziehen; die reflectirten Bilder sind dann 15 bis 20 Secunden lang fast ganz unsichtbar. In geringeren Tiefen bleiben die Schwingungen unverändert, während die Erzitterungen häufiger und deutlicher werden; aber in 17 m Tiefe sind sie noch ziemlich selten und stören wenig aufserhalb der Zeit des Vorüberganges der Züge; und selbst in 11 m leidet die Sichtbarkeit nur wenig. In gröfseren Höhen nehmen die Erzitterungen sehr schnell zu und verdecken die Schwingungen. Am Abend, wenn der Verkehr weniger lebhaft geworden, nimmt die mittlere Amplitude der Schwingungen nur wenig ab, aber die Erzitterungen sind viel weniger ausgesprochen, so dafs man selbst in 7 m oder 8 m Tiefe den Nadir scharf einstellen kann.

Auch in einem 10 km von den Festungswerken entfernten Vororte von Paris waren die beiden Arten von Schwankungen: Schwingungen und Erzitterungen, zu unterscheiden und im Durchschnitt waren die Bilder an der Erdoberfläche schlechter als die, welche man an der Sternwarte in 28 m und 17 m Tiefe (aufserhalb der Zeit der Eisenbahnzüge) erhalten. Die grofse Empfindlichkeit des Quecksilberbades konnte man auch daran nachweisen, dafs 150 m vom letzten Hause des Vorortes das Schliefsen einer leichten Thür in 52 m Entfernung die reflectirten Fäden vollkommen verschwinden liefs.

Lo Bianco: Biologische Notizen, namentlich über die Periode der Geschlechtsreife der Thiere des Golfes von Neapel. (Mitth. aus der zoolog. Station Neapel. 1899, Bd. XIII, S. 448.)

Bereits im Jahre 1888 hat Verf. in derselben Zeitschrift eine Uebersicht über die Zeit des Eintritts der Geschlechtsreife bezw. der Eiablage einer gröfseren Anzahl neapolitanischer Seethiere veröffentlicht. Von welcher Wichtigkeit es für Jeden ist, der sich behufs entwickelungsgeschichtlicher Studien nach Neapel begeben will, sich vorher über die Jahreszeit, in welcher er mit einiger Sicherheit auf gutes Untersuchungsmaterial rechnen kann, unterrichten zu können, liegt auf der Hand. Aber auch für die allgemeine Förderung biologischer Kenntnifs sind derartige für eine bestimmte Localität aufgestellte Verzeichnisse von hohem Werth, indem sie zu vergleichenden Studien über den Einflufs des Klimas und der besonderen örtlichen Verhältnisse auf die Zeit des Eintritts der Reife die erforderlichen Grundlagen liefern. Es ist daher dankenswerth, dafs Verf. nunmehr sein Verzeichnifs in neuer, durch weitere zehnjährige Beobachtungen wesentlich vervollständigter Form von neuem zur Veröffentlichung gebracht hat. Die neue Liste umfafst nicht nur erheblich mehr Thierspecies, als die früheren, sondern es sind auch die älteren Angaben durchweg von neuem controlirt und wo nöthig verbessert und ergänzt. Im ganzen enthält das Verzeichnifs über 800 verschiedene Arten von Schwämmen, Coelenteraten, Echinodermen, Würmern, Mollusken, Krebsen und Fischen. Aufser den Angaben über die oben erwähnten Verhältnisse sind noch Notizen über die Art der Eiablage, die eventuelle Brutpflege, die Bodenverhältnisse der Aufenthaltsorte, sowie über andere zur Beobachtung gelangte biologische Verhältnisse — namentlich bei den Fischen — beigefügt. Von Interesse ist z. B. die Angabe, dafs Dactylopterus volitans bei Neapel weder vom Verf. noch von den dortigen Fischern jemals an der Oberfläche des Wassers oder gar „fliegend“ angetroffen wurde, sich vielmehr stets in einer Tiefe von mindestens 20 m findet und seine grofsen Brustflossen — nach Beobachtungen des Verf. in den Aquarien der Station — nur gebraucht, um durch plötzliches Ausbreiten derselben angreifende Feinde abzuschrecken. R. v. Hanstein.

Hugo de Vries: Ueber die Periodicität der partiellen Variationen. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1899, Bd. XVII, S. 45.)

Die Ausbildung erblicher Rassen von Monstrositäten (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 239) und deren Reichthum an monströsen Organen haben es ermöglicht, das Studium einer Reihe von Fragen in Angriff zu nehmen, deren Beantwortung bis dahin entweder nicht, oder doch nur gelegentlich möglich war. Hierher gehört die Frage nach der Vertheilung der monströsen Organe auf der einzelnen Pflanze. Es fragt sich, ob diese bestimmten Regeln folgt, und bejahenden Falls welchen?

Die Beobachtungen des Herrn de Vries haben in dieser Hinsicht ergeben, dafs das Auftreten der abnormalen Organe periodisch geschieht, derart, dafs im allgemeinen auf jeden Sprofs eine Periode kommen kann. In jeder einzelnen Periode, d. h. auf jedem anomalen Sprofs nimmt im allgemeinen die Aussicht auf Monstrositäten von Anfang an allmälig zu, um später ein Maximum zu erreichen und dann wieder abzunehmen.

Diese Periode verläuft somit im grofsen und ganzen parallel mit der Längenperiode der Internodien. An jedem Jahressprosse pflegt nämlich die Länge der Internodien anfangs zu- und später wieder abzunehmen; die mittleren Internodien sind oft viele male länger, als die ersten und letzten. Annähernd parallel mit dieser Periode verläuft auch der Wechsel in der Gröfse der Blätter und der Seitenzweige, und oft zeigen diese die Periodicität noch viel deutlicher als die Internodien.

Von Darwin wurde wiederholt betont, dafs Abweichungen, die in einer bestimmten Lebensperiode auftreten, bei fortwährender Selection allmälig früher zu erscheinen anfangen. Diese Regel, von der des Verf. fünfblätterige Kleerasse (Trifolium pratense quinquefolium) ein sehr schönes Beispiel giebt, ist offenbar nur ein besonderer Fall von Periodicität. Denn je zahlreicher die monströsen Organe auf einem Sprosse sind, um so länger wird der mittlere Sprofstheil sein, über den sie sich erstrecken, und um so früher wird daher das erste anomale Organ sichtbar werden. Dies gilt auch vom Hauptstengel, und somit selbstverständlich auch für das Leben der Pflanze als Ganzes betrachtet. Mit anderen Worten: Je gröfser die Erbkraft, um so häufiger sind die anomalen Organe, um so länger ist die Periode, über die sie sich auf den einzelnen Sprossen erstrecken, und um so früher treten sie deshalb auf.

Diese Regel erläutert Verf. an drei Beispielen: Trifolium pratense quinquefolium, Cytisus candicans Attleyanus und Dipsacus silvestris torsus. F. M.

Literarisches.

Heinrich Weber: Lehrbuch der Algebra. Zweite Auflage. Zweiter Band. XVI u. 856 S. 8°. (Braunschweig 1899, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Der hohe Werth des Weberschen Lehrbuches der Algebra, äufserlich bekundet durch die überaus schnelle Folge der zweiten Auflage und die übereinstimmende günstige Beurtheilung der Kritiker aller Sprachen, ist in der Anzeige des ersten Bandes der zweiten Auflage hervorgehoben worden (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 280). Wir können uns daher bei der Besprechung des vorliegenden zweiten Bandes auf die Angabe der Aenderungen beschränken, welche an der ersten Ausgabe vorgenommen sind. Im ganzen ist der Band von 794 Seiten auf 856 angewachsen, bei dem bedeutenden Umfange keine allzu

grofse Vermehrung. Trotz mannigfaltiger, kleiner Aenderungen und Besserungen ist also das ganze nicht so durchgreifend umgearbeitet worden, dafs die erste Auflage antiquirt erschiene. Wir lassen dem Verf. selbst das Wort zur Kennzeichnung der einschneidendsten Aenderungen. „Es waren hauptsächlich zwei Erscheinungen, die eine eingehende Berücksichtigung finden mufsten: einmal die Arbeiten von Frobenius über die allgemeine Gruppentheorie und sodann in der Theorie der algebraischen Zahlen die Untersuchungen von Hilbert in dem IV. Jahresberichte der deutschen Mathematiker-Vereinigung. Hiernach hat besonders der siebzehnte Abschnitt eine wesentliche Erweiterung erfahren. Um bei diesen Bereicherungen des Inhaltes den Umfang des Bandes nicht über Gebühr anwachsen zu lassen, habe ich den Abschnitt, der die Anwendung auf die quadratischen Körper enthält, unterdrückt. Ich habe mich dazu um so eher entschlossen, als die Theorie der quadratischen Körper in der in der Vorrede zur ersten Auflage in Aussicht gestellten und wenn auch zurückgestellten, doch noch nicht aufgegebenen Fortsetzung des Werkes eine eingehende Darstellung finden mufs." Zu diesen vom Verf. selbst angedeuteten Abänderungen fügen wir noch folgende Angaben hinzu, ohne damit alle wichtigeren Hinzufügungen oder Fortlassungen aufzählen zu wollen. Die Gesammtzahl der Abschnitte (25) ist dieselbe geblieben; trotzdem ist die Ersetzung mancher Abschnitte durch andere erfolgt. So ist der achte Abschnitt „Gruppen binärer linearer Substitutionen" neu; besonders aber ist im vierten Buche über die algebraischen Zahlen zumtheil eine völlige Aenderung der Disposition zu vermerken. Wir wollen nur den zwanzigsten Abschnitt „das Punktgitter" namhaft machen, dessen Einfügung durch die belangreichen Untersuchungen in Minkowskis „Geometrie der Zahlen" (Leipzig 1896, Teubner) veranlafst ist. Um auch kleine und nicht unwichtige Vermehrungen zu erwähnen, nennen wir die §§ 30 bis 32 im fünften Abschnitte, in denen ein Bericht über die Dedekindschen Untersuchungen betreffs der Hamiltonschen Quaternionengruppe und über Forschungen von Frobenius bezüglich der Klassen conjugirter Elemente einer Gruppe und der Commutatorgruppe gegeben ist, ferner mehrere Paragraphen im sechsten Abschnitte, wo die Lehre von den Matrizen eine Aufnahme gefunden hat. Die vorstehenden, fragmentarischen Mittheilungen dürften genügen, um die Mühe zu charakterisiren, die der verdiente Verf. bei der Abfassung der neuen Auflage aufgewandt hat. E. Lampe.

A. Weismann: Thatsachen und Auslegungen in bezug auf Regeneration. Sep.-Abdr. 31 S. 8°. (Jena 1899, Fischer.)

Verf. discutirt einige im Laufe der letzten Jahre von verschiedenen Forschern veröffentlichte Beobachtungen über Regeneration mit Rücksicht auf ihre Beweiskraft für seine Theorie vom Wesen der Regeneration. Verf. hatte diese in seinem Buche „Das Keimplasma" als eine adaptive Einrichtung bezeichnet, welche durch Anpassung an die Verlusthäufigkeit und die Höhe des Verlustschadens regulirt wird. Innere, der Zerstörung oder Verletzung nicht ausgesetzte Organe werden im allgemeinen nicht regenerirt, äufsere häufig, und zwar um so häufiger, je lebenswichtiger sie sind. Unter den neueren Beobachtungen bespricht Verf. zunächst die Mittheilungen Bordages, betreffend die Regeneration beschädigter Schnäbel bei Hähnen nach den Hahnenkämpfen. Da Kämpfe der Männchen zur Fortpflanzungszeit bei den Vögeln nicht selten sind, und dabei Verletzungen der Schnäbel häufig vorkommen können, so sieht Herr Weismann in der von Bordage beobachteten Regenerationsfähigkeit derselben einen Wahrscheinlichkeitsbeweis für die adaptive Natur dieser Regeneration und findet so auch den früher von Kennel veröffentlichten, von ihm selbst als Schwierigkeit für seine Annahme empfundenen Fall von Regeneration eines verletzten Storchschnabels erklärt. Auch die durch G. Wolff nachgewiesene Regeneration der exstirpirten Linse bei Triton (vgl. Rdsch. 1896, XI, 482) vermag Verf. nicht als seiner Theorie widersprechend anzuerkennen, da die Tritonen nicht nur mit einander kämpfen, sondern auch den Angriffen von Dyticiden ausgesetzt sind, bei denen recht wohl eine Beschädigung des Auges, ein Herausreifsen einzelner Theile desselben vorkommen könne. Es könne sich daher auch hier recht wohl um eine durch Selection gewonnene Fähigkeit handeln. Weiter bespricht Herr Weismann Untersuchungen von T. H. Morgan über die Regenerationsfähigkeit der verschiedenen Beinpaare bei Einsiedlerkrebsen. Wenn hierbei sich ergab, dafs auch die im Schneckenhaus geschützten, einer Verletzung selten ausgesetzten, hinteren Thoracal- und Abdominalfüfse Regenerationsfähigkeit besitzen, so sieht Herr Weismann hierin einen Beweis für das sehr langsame Schwinden dieser Fähigkeit in Organen, welche dieselbe einmal besafsen. Verf. weist bei dieser Gelegenheit darauf hin, dafs bei Regenerationen häufig ein Organ von niederer Form, als das verlorene, sich entwickelt und dafs es sich hierbei häufig um Rückschlagsbildungen handelt. Auch die — neuerdings wieder von mehreren Autoren studirten — Fälle von Selbstamputation und Autotomie bei verschiedenen Insecten (namentlich Orthopteren) verwerthet Verf. im Sinne seiner Theorie. Bordage beobachtete auf Réunion, dafs kleine Eidechsen (Calotes) Phasmiden oft bei den Beinen fassen und dafs diese dann, und zwar an ganz bestimmten Stellen, abbrechen. Auch das Verlassen der Eihülle oder die Häutung sind zuweilen mit dem Verlust eines Beines oder eines Theils desselben wegen Steckenbleibens in der Haut verbunden. „Unter 100 Phasmen starben neun bei der Häutung, während 22 sich mit Zurücklassung von einem oder mehreren Beinen losrissen und nur 69 die Häutung ohne Verlust überstanden." Es sei also die Fähigkeit der Autotomie mit folgender Regeneration eine zweifellos nützliche, der Selection unterliegende Einrichtung. Ein weiterer Versuch von E. Brynes, welcher nach dem Hervortreten der ersten Spuren der Hinterbeine junger Froschlarven die ganze Region der Körperwand, aus welcher das Bein hervorwuchs, mit der heifsen Nadel zerstörte, und doch nachher völlig normale Beine sich neubilden sah, führt Verf. zu theoretischen Ausführungen über die Regeneration.

Aus diesen, den Abschlufs der Arbeit bildenden Erörterungen, deren weitere Ausführung sich Verf. für später vorbehält, sei hier nur hervorgehoben, dafs Weismann nunmehr unter Aufgabe seines früheren Standpunktes sich der Annahme zuneigt, dafs gewisse Zellen des sich entwickelnden Thieres anfänglich noch viele Anlagen enthalten und dafs die Entscheidung darüber, welche von ihnen activ werden sollen, durch die auf die Zelle wirkenden Einflüsse, „also hauptsächlich durch die Lage derselben an einer bestimmten Stelle des Organismus" gegeben werde. Wird durch dies Zugeständnifs die Kluft, welche bisher die streng evolutionistische Anschauung Weismanns von der epigenetischen O. Hertwigs und Anderer trennte, etwas verringert, so verwahrt sich Verf. doch entschieden gegen die Hertwigsche, seiner Auffassung nach zu weit gehende Annahme, dafs es lediglich auslösende Reize seien, welche bestimmen, was aus dieser oder jener Zelle werde. Es müsse ja sonst an einer und derselben Stelle des Körpers auch ausnahmslos dasselbe Organ entstehen, und die gelegentlich beobachtete Entwickelung von anderen Organen an solcher Stelle wäre nicht zu erklären. Auch wäre nicht zu verstehen, warum in vielen Fällen, so z. B. bei Verletzung oder Zerstörung innerer Organe, keine Regeneration eintritt. „Gewifs weisen die neueren Thatsachen darauf hin, dafs mindestens doch bei vielen Thieren im Embryo und jungen Bion noch viele Zellen

vorhanden sind, deren Anlagenreichthum unter der bestimmten Leitung des Ganzen noch nach verschiedenen Richtungen hin zur Regeneration von Theilen führen kann, aber ebenso sicher erscheint es mir, dafs mit zunehmender Reife des Bion die Zahl solcher Zellen immer mehr abnimmt, und die Vielseitigkeit ihrer Anlagen eine immer beschränktere wird, bis viele Zellen schliefslich nur noch ihresgleichen erzeugen können. Wie weit aber diese Beschränkung der Anlagen geht, und wie weit inactive Anlagen (Nebendeterminanten) den Zellen belassen werden, das wird offenbar durch das Bedürfnifs bestimmt, das beruht auf Anpassung."

Die Arbeit schliefst mit einer Zurückweisung des Weismann gegenüber erhobenen Vorwurfes, dafs er seine Anschauungen beständig ändere. Es bedürfe die biologische Wissenschaft, um auf einem umfassenden Gebiet zielbewufst vordringen zu können, möglichst durchgeführter Hypothesen. Diese aber werden im einzelnen stets aufgrund der, zumtheil durch sie selbst hervorgerufenen, neuen Erkenntnisse modificirt. Die Grundprincipien seiner Theorie habe er jedoch bisher noch nicht preisgegeben, und darin sehe er einen Grund zu der Hoffnung, „dafs die Keimplasmatheorie in Zukunft noch mehr als bisher der Wissenschaft von der Vererbung als eine brauchbare Dienerin befunden werden wird". R. v. Hanstein.

Das Thierreich: Eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der recenten Thierformen. Zweite Lieferung: Aves. Redacteur: Professor A. Reichenow.

Paradiseidae, bearbeitet von The Hon. Walter Rothschild. Mit 15 Abbildungen im Text. VI und 52 Seiten. (Verlag von R. Friedländer und Sohn, Berlin 1898.)

Die „Paradiesvögel", seit Magellan's Reise 1521 unter diesem Namen in Europa bekannt, bilden eine Gruppe äufserlich sehr verschiedenartiger Vögel, unter deren Männchen sich die farbenprächtigsten und schönsten der ganzen Klasse befinden, während die Weibchen bei den meisten Gattungen schmucklos und sehr verschieden von den Männchen sind. Ohne Zweifel sind die Paradiesvögel unseren Raben verwandt, doch zeigen Schädel- und Fufsbau Unterschiede, und der Schnabel ist an der Wurzel nicht, wie bei den Raben, mit Borsten bedeckt, so dafs die Nasenlöcher frei liegen. Ueber die Anatomie sind die Untersuchungen noch sehr spärlich. Ihre Nester bauen sie, so weit bekannt, nach Art der meisten Corviden frei auf Bäumen.

Sie kommen nur auf Neu-Guinea und naheliegenden Inseln, Molukken, Arn-Inseln und Australien vor.

Die vorliegende Bearbeitung von Herrn W. Rothschild, dem besten Kenner der Paradiesvögel, welcher in seinem Museum in Tring die reichhaltigste Paradiesvögel-Sammlung der Welt sein eigen nennt, führt 32 Gattungen mit 77 sicheren und 4 zweifelhaften Arten an. 20 Varietäten sind dabei anerkannt.

Die älteste und zugleich die artenreichste Gattung ist die bereits von Linné 1758 aufgestellte Gattung Paradisea mit der ältesten Art P. apoda L. Die ältesten Bälge waren ohne Füfse nach Europa gekommen; man übersah die ihnen von den Eingeborenen zugefügte Verstümmelung und meinte, dafs sie niemals Füfse besessen hätten. — Der schönste und bekannteste Paradiesvogel ist der carmoisinrothe Cicinnurus (Paradisea) regia (L.), der auch wohl der weitverbreitetste ist. Davon werden zwei durch die verschiedene Kopffärbung und Schnabelbefiederung unterschiedene Varietäten angeführt. Die Artbestimmung wird durch Textabbildungen, welche die charakteristischen Kopf- und Schnabelformen, sowie die absonderlichen Kopf- und Schwanzanhänge wiedergeben, wesentlich erleichtert. Ein systematischer Index und ein alphabetisches Register sind jeder Lieferung beigegeben. Bestimmungsschlüssel der 32 Gattungen und der einzelnen Arten einer jeden Gattung entsprechen dem praktischen Bedürfnifs. Somit liegen in schneller Folge bereits zwei Lieferungen aus der Klasse der Vögel vor, welche die Bearbeitung dieser artenreichen Klasse würdig begonnen haben. — r.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 6. Juli theilte Herr Hartwig neue Untersuchungen mit über den Einflufs der Temperatur auf die Entwickelung thierischer Eier. — Herr Schwendener legte eine Mittheilung vor: Ueber die Herstellung von Stärkelösungen und Rückbildung von Stärkekörnern aus den Lösungen von den Herren Prof. H. Rodewald und Dr. A. Kattein in Kiel. Die Verff. beschreiben ein neues Verfahren zur Herstellung von Stärkelösungen, aus welchen sich bei langsamer Abkühlung nach vorhergegangenem Kochen Stärke in Form von kleinen, kugeligen Körnern abscheidet. — Herr Möbius überreichte im Auftrage des Herrn Dr. A. Voeltzkow das vierte Heft des ersten Bandes von dessen Berichte über die wissenschaftlichen Ergebnisse seiner 1889 bis 1895 in Madagascar und Ostafrika ausgeführten Reisen.

Die diesjährige 71. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte wird in München vom 17. bis 23. September 1899 tagen. Nach dem nunmehr in seinen Einzelheiten festgestellten Programme werden zwei allgemeine Sitzungen im königl. Hoftheater stattfinden. In der ersten Sitzung (Montag, den 18. September) werden folgende Vorträge gehalten: Prof. Dr. Fridtjof Nansen „Meine Forschungsreise nach der Nordpolregion und deren Ergebnisse"; — Prof. Dr. v. Bergmann (Berlin) „Die Errungenschaften der Radiographie für die Behandlung chirurgischer Krankheiten", und Prof. Dr. Förster (Berlin) „Die Wandlung des astronomischen Weltbildes seit einem Jahrhundert". In der zweiten allgemeinen Sitzung (Freitag, den 22. September) werden Vorträge halten: Prof. Dr. Birch-Hirschfeld (Leipzig) über das Thema „Wissenschaft und Heilkunde"; Prof. Dr. Boltzmann (Wien) über „Den Entwickelungsgang der Methoden der theoretischen Physik in der neueren Zeit", und Prof. Dr. Klemperer (Berlin) über „Justus von Liebig und die Medicin". Die wissenschaftliche Specialarbeit liegt in den Abtheilungen, deren 37 gebildet werden, und zwar 17 naturwissenschaftliche und 20 medicinische. Die Abtheilungen werden theilweise gesondert tagen, theilweise werden sich einzelne verwandte Abtheilungen zu gemeinschaftlichen Sitzungen zusammenfinden. Aufserdem halten sowohl die naturwissenschaftliche, wie die medicinische Hauptgruppe je eine gemeinschaftliche Sitzung ab. In der gemeinschaftlichen Sitzung der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe wird Prof. Dr. Cbnn (Leipzig) Erläuterungen zu seiner Ausstellung der Ergebnisse der „Deutschen Tiefsee-Expedition" geben. Aufserdem wird von den Herren Prof. Dr. Banschinger (Berlin), Prof. Dr. Mehmke (Stuttgart) und Prof. Schülke (Osterode) berichtet werden über „Die Frage der Decimaltheilung von Zeit und Kreisumfang". In der gemeinschaftlichen Sitzung der medicinischen Hauptgruppe werden die Herren Prof. Dr. Marchand (Marburg) und Prof. Rabl (Prag) über „Die Stellung der pathologischen Anatomie und allgemeinen Pathologie zur Entwickelungsgeschichte speciell zur Keimblattlehre" referiren.

In einer Arbeit über die Reflexion der Kathodenstrahlen hatte Herr Swinton die über denselben Gegenstand publicirte Untersuchung des Herrn Starke besprochen und hervorgehoben, dafs dieser nur eine diffuse Reflexion beobachtet, während er selbst eine spiegelnde Reflexion nachgewiesen habe (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 342). Herr Starke hat nun an die Herausgeber des Philosophical Magazine eine Notiz gerichtet, in

welcher er zunächst kurz die Resultate seiner Untersuchung (s. Rdsch. 1898, XIII, 558) mittheilt und dann fortfährt: „Freilich habe ich nicht besonders die Thatsache betont, dafs die Orientirung der Antikathode auf die Menge des reflectirten Lichtes Einflufs habe [dies ist der von Swinton erbrachte Beweis für das Vorhandensein einer spiegeluden Reflexion], weil ich zur Zeit nur die Gesammtmenge der reflectirten Ladung prüfte, ohne ihre Aeuderung mit dem Einfallswinkel und die Vertheilung der reflectirenden Strahlen im Raume zu prüfen. Aber aus mehreren Angaben ist ersichtlich, dafs diese Unterschiede der dem Faradayschen Cylinder zugeführten Ladung bei verschiedener Orientirung des Reflectors mir bekannt waren.“ Er führt zum Belege dessen an, dafs er ein Maximum der Reflexiou bei einem ganz bestimmten Winkel zwischen der Antikathode und dem einfallenden Kathodenstrome gefunden. Er hat das Verhältuifs zwischeu Reflexiou und Einfallswinkel nicht näher uutersucht, weil er die hierzu erforderlichen, complicirteren Apparate, welche Herru Swinton zur Verfügung standen, nicht besessen. Nirgends aber habe er gesagt, dafs die Orientirung des Reflectors die Menge der zum Cylinder kommendeu Strahlen nicht beeiuflusse. Eine geringere Empfindlichkeit seiner Methode im Vergleich zu der von Herrn Swinton benutzten könne er gleichfalls nicht zugeben. (Philosophical Magazine 1899, Ser. 5, Vol. LXVIII, p. 132.)

Die Wasserstoff-Flamme gilt allgemein als sehr blafs und nur selten findet man die Angabe, die bereits von Berzelius und Orfila gemacht worden, dafs sie je nach dem Grade der Reinheit des Gases grün oder blau sein kann. Der durch Elektrolyse des Wassers erhaltene Wasserstoff liefert freilich beim Verbrennen nur eine weuig leuchtende Flamme; aber weun man den Wasserstoff aus reiuem Ziuk und Schwefelsäure darstellt, zeigt seine Flamme zuweilen in der Mitte einen grünlichen oder hläulichen Faden, die Flamme ändert somit ihr Ausseheu, was offeubar von der Anwesenheit von Beimengungen ahhängen mufs. Weun mau das Gas durch Lösungen von Kali, Bleiacetat, Sublimat und Silbersalzen gehen läfst, werden die Vernureiniguugen zurückgehalten und der Wasserstoff hrennt nur mit seiuer charakteristischen, blassen Flamme. Die Herren Schlagdenhauffen und Pagel heschreiben nun einige Versuche, in denen sie die Wasserstoff-Flamme violethlau machten, weun sie dieselbe mittels einer an heiden Euden offeneu Röhre oder mit einer Porcellauröhre niederdrückten, wohei es gleichgültig war, ob man mit gereinigtem Gase arheitete, oder mit Wasserstoff, der aus gewöhnlicheu Zink und Schwefelsäure dargestellt wordeu. Weiter führen sie den Nachweis, dafs die blauviolette Färhung, die durch das Niederdrücken der Wasserstoff-Flamme mit einem kalteu Körper entsteht, nicht vou der Anwesenheit des Schwefelwasserstoffs herrührt, wie dies Salet angenommen, sonderu vou der des Selenwasserstoffs. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 1170.)

Die deutsche elektrochemische Gesellschaft hat Herru Henri Moissan (Paris) zum Ehrenmitgliede erwählt.

Die Universität Glasgow hat dem Staatsgeologen R. L. Jack in Queensland den Grad eines Ehreudoctors der Rechte verliehen.

Die Yale University hat den Grad eines Doctors der Rechte dem Prof. Charles Sedgwick Minot (Harvard) und dem Mathematiker Dr. Emory Mc Clintock (New-York) verliehen.

Die Harvard University hat den Grad eiues Doctors der Rechte dem Prof. Arthur T. Hadly (Yale) verliehen.

Die University of Michigan hat deu Grad eines Sc. Mag. dem Dr. Charles F. Brush (Cleveland) und dem Prof. W. W. Campbell (Lick-Observatorium) verlichen.

Die University of Jowa hat dem Prof. H. A. Pilshry (Philadelphia) den Grad eines Doctor of Sc. verliehen.

Ernannt: E. A. Minchin zum Jodrell Professor der Zoologie am Uuiversity-College in London; — Dr. H. G. Byers zum Professor der Chemie an der State University in Washington; — Prof. Wilhelm Sieglin (Leipzig) zum ordentlichen Professor der historischen Geographie an der Uuiversität Berlin.

Berufen: Prof. C. W. Röntgen (Würzburg) als Professor der Physik an die Universität München.

In den Ruhestand getreten: Dr. Erust Ebermayer, ordentlicher Professor der Forstwissenschaft an der Universität München.

Gestorben: Am 4. Juni zu Rom der Director der agrikulturchemischen Versuchsstation, Prof. Dr. Pasquale Freda; — am 4. Mai zu Belgrad Stewan Th. Jakčič, Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens; — zu Boston der Professor der Biologie W. W. Norman von der Universität Texas; — am 16. Juli zu Dresdeu der frühere Professor der Physik am Polytechnikum Karl Kuschel.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Das Weltgesetz von Gustav Hose (Dortmund 1899, Moritz). — History and present status of instructiou in cooking hy Mrs. Louise E. Hogan (Washingtou 1899). — Les livres d'or de la Science Nr. 12: Les guerres et la paix par Charles Richet (Paris 1899, Reinwald). — Protokoll über die erste Versammlung der interuationalen aëronautischen Commission vom 31. März his 4. April 1898 (Strafshurg 1899). — Annual Report of the Smithsouian Institution 1896, U. S. Natioual Museum (Washington 1898). — Annual Report of the Smithsoniau Institution for 1897 (Washiugton 1898). — The Spirit of Organic Chemistry hy Prof. Arthur Lachman (New York 1899, Macmillan). — On the Geologic Structure of the Malayan Archipelago by Prof. B. Kotô (S.-A.). — A Serviceable Generator for Hydrogen Sulphide hy W. P. Bradley (S.-A.). — Interferenz-Refractometer nach Jamin'schem Princip und Schliereuapparate neuer Constructiou (Jeua). — Ueber physikalische Forschungsart. Rede von Prof. Dr. F. Braun (Strafsburg 1899, Heitz). — The Revival of Inorgauic Chemistry by H. N. Stokes (S.-A.). — Eiuige Bemerkungen zum Gebrauch der Dimensioneu von Dr. K. Schreher (S.-A.). — Zur Geschichte des Mondes von P. Kreichgauer (S.-A.). — Ueher Erdmaguetismus von Wilhelm v. Bezold (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Eine merkwürdige Beobachtuug machte am Abend des 7. April d. J. Herr Sidney D. Townley auf der Steruwarte zu Berkeley (San Francisco). Während er nach dem Sterubilde Orion schaute, erschieu plötzlich ein ganzer Schwarm schwacher Sternschnuppen im gleichen Augeublicke, hewegte sich langsam gegeu Nordwesteu uud verschwand uach kaum einer Secunde. Der Schwarm hatte etwa $1^1/_2$ Grad im Durchmesser und durchlief einen 2 bis 3 Grad langen Weg. Bei der kurzen Dauer der Erscheinung war die Zahl der Meteore schwer zu schätzen, es könnten gegen hundert gewesen seiu.

Der durch starke Bahnveränderungen, welche bei seiuer Annäheruug au deu Planeten Jupiter in den letzten Jahren stattgefunden hahen, ausgezeichnete Planetoid (334) Chicago ist soebeu von Herru Dr. Palisa in Wien wiedergefunden worden. Das Gestirn hat uuumehr seit seiner Entdeckung durch Prof. Wolf im August 1892 nahezu einen Umlauf um die Souue ausgeführt und ist fast alljährlich heobachtet worden, so dafs jetzt sein zukünftiger Lauf mit Sicherheit im voraus angegeben werden kann. Nur wenige Planetoiden haben eine ähnlich lange oder noch läugere Umlaufszeit als Chicago, nämlich:

Planet	153	Hilda	7,888 Jahre
	190	Ismene	7,802 „
	279	Thule	8,800 „
	361	. . . . .	7,886 „
	[1893 X]	. . . . .	8,4 (?) „
	334	Chicago	7,714 „

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 5. August 1899. Nr. 31.

Celli: Jahresbericht über die Ergebnisse der italienischen Gesellschaft zur Erforschung der Malaria. (Centralbl. für Bact. und Paras.-Kunde. 1899, Bd. XXV, Nr. 5.)

B. Grassi: 1. Kultivirung der Malariahalbmonde des Menschen in einer Mücke (Anopheles claviger). 2. Ueber die Verbreitung der Malaria durch Insecten. (Rendiconti Real. Accad. dei Lincei. November 1898.)

Grassi, Bignami und Bastianelli: Weitere Untersuchungen über den Entwickelungskreis der menschlichen Malariaparasiten im Körper der Mücken. (Ebenda, December 1898.)

Grassi und Dionisi: Der Entwickelungskreis der Hämosporidien. (Ebenda, December 1898.)

R. Koch: Ergebnisse einer wissenschaftlichen Expedition nach Italien zur Erforschung der Malaria. (Deutsche medicinische Wochenschrift. 2. Februar 1899.)

G. Nuttall: Die Moskito-Malaria-Theorie. (Centralbl. für Bact. und Paras.-Kunde. 1899, Bd. XXV, Nr. 5 bis 10.)

Durch die Untersuchungen von Ross, Grassi, Rob. Koch u. A. scheint das Dunkel, welches bisher über die Art der Inficirung des Menschen mit Malariaparasiten ausgebreitet lag, allmälig gelichtet zu werden. Man ist sehr geneigt, anzunehmen, dafs die Malariaparasiten durch Vermitteluug von Mücken in den menschlichen Körper gelaugen und hat dafür thatsächlich Anhaltspunkte gewonnen, nach welchen dieser Annahme eine recht grofse Wahrscheinlichkeit zugesprochen werden mufs. Der letzte der oben genannten Autoren weist nun in einer ausführlichen Zusammenfassung des heutigen Standes dieser Frage darauf hin, dafs die Auffassung von der Uebertragung der Malaria durch Insecten durchaus keine neue Ansicht sei, soudern bereits im Alterthume als Vermuthung bestanden habe und in verschiedenen Malariagegenden von der Bevölkerung getheilt wird, da man vielfach den Schutz gegen Moskitos gleichzeitig als einen solchen gegen die Malaria erkannte. Seit den vierziger Jahren ist dann die gleiche Auffassung von der Infectionsweise mit Malaria auch von verschiedenen Vertretern der Wissenschaft geäufsert und, wie gesagt, in unseren Tagen lebhaft aufgegriffen, sowie durch Untersuchungen uud Experimente gestützt worden.

Herr Nuttall erörtert zunächst die Gründe, welche für die Richtigkeit der Moskito-Malariatheorie sprechen. Zu Malariazeiten herrscheu Wärme und Feuchtigkeit vor, d. h. Bedingungeu, welche auch für die Moskitos besonders günstig sind; Regengüsse, die mit Wasserausammlungen und Bildung von Tümpeln verbuuden sind, begüustigen die Entwickelung der Moskitos und bringen so gleichzeitig das Auftreten der Malaria mit sich, es sei denn, dafs der Regen besonders intensiv und lang andauernd ist, so dafs bei der dann eintretenden Ueberfluthung die ausgebildeten Insecten geschädigt werden; jedenfalls sah man unter letzteren Bedingungen die Malaria zurückgehen und erlöschen. Im allgemeinen jedoch sind nasse Sommer der Malaria günstiger, trockene für sie ungünstig, eben weil in letzteren die Moskitos weniger geeignete Entwickelungsbedingungen finden. Malariaterrain sind flache Gegendeu in der Nähe von Flüssen, Sümpfen, Flufsmündungen, flache Küstengebiete u. s. f., die mit ihren stagnirenden Gewässern den Moskitos besonders gute Lebensbedingungen gewähren.

Auch die Mafsnahmeu, durch welche man sich gegeu Malaria schützen kann, stimmen mit der Moskitotheorie überein; so ist bekannt, dafs ein völliges Feruhalteu der Moskitos gleichzeitig die Erkrankung an Malaria verhindert. Gröfsere Städte, welche in Malariagegenden liegeu, sind deshalb weniger gefährdet, weil die Moskitos innerhalb umfangreicher Häuseransammlungen nicht auf längere Zeit zu lebeu vermögen; so weifs man dies z. B. von Rom, wie auch neuerdings von Koch in seinem Berichte ausdrücklich hervorgehoben wird. Die Stadt Rom liegt mitten in einem ausgedehnten Malariagebiete, ist aber selbst frei von Malaria, wenigsteus in den inneren Stadttheilen. „Es wird sich wohl kaum irgendwo anders ein so unmittelbarer Gegensatz zwischen malariaverseuchten und malariafreien Orten auffinden lassen. Der Grund für das Fehlen der Malaria kann nicht in der Luft liegen, die jederzeit von allen Seiten her aus der Campagna über Rom hinwegstreicht, nicht im Wasser, welches aus den Malariagegenden zumtheil in offener Leitung nach Rom geführt wird, nicht in Efswaaren, Obst, Gemüse, welche ebenfalls aus der Malariagegend eingeführt werden. Der einzige hier inbetracht kommende Unterschied zwischen Stadt und Umgebung liegt darin, dafs das Innere der Stadt vegetationslos und damit gänzlich frei von Moskitos ist gegenüber der Umgebuug, welche von Stechmücken

verschiedener Art wimmelt. Ueberall, wo die Vegetation in gröfseren Anlagen, Gärten u. s. w. beginnt, da zeigen sich innerhalb und aufserhalb der Mauern von Rom die Stechmücken und damit vergesellschaftet die Malaria."

Wie umfangreiche Häusercomplexe, so setzen auch gröfsere Wälder oder Wasserflächen der Verbreitung der Moskitos und damit derjenigen der Malaria ein Ziel. Die Kultivirung des Bodens nimmt mit dem Verschwinden der Wassertümpel den Mückenlarven die Möglichkeit ihrer Entwickelung und ist vom Erlöschen der Malaria begleitet.

Bekanntermafsen wird in Malariagegenden der Aufenthalt im Freien nach Sonnenaufgang besonders gefürchtet und nach Möglichkeit zu meiden gesucht, es ist die Zeit, in welcher die Mücken ausschwärmen und als blutsaugende Insecten ihre Nahrung auch am Körper des Menschen suchen. Man hat beobachtet, dafs der Gebrauch eines offenen Feuers den im Hause oder im Freien schlafenden Personen eine gewisse Sicherheit gegen Malaria gewährt, vielleicht weil die in die Umgebung des Menschen gelangenden Moskitos vom Feuer angelockt und in ihm vernichtet werden, noch ehe sie an den Menschen gelangen. Weiter hat man behauptet, dafs Schwefelarbeiter in weit höherem Mafse als andere Personen in denselben Gegenden von Malaria verschont blieben, was man darauf zurückführte, dafs die Moskitos von dem Schwefelgeruche abgestofsen würden. Wohnen in höheren Stockwerken oder auch Höhenlage verringert die Wahrscheinlichkeit der Malariaerkrankung, weil sich die Moskitos weniger nach der Höhe begeben, und sich in der Niederung halten. Bekanntermafsen wird die Malaria in Berggegenden selten getroffen und sollte es doch der Fall sein, so handelt es sich um Gegenden, in denen der Abflufs des Wassers ein ungenügender ist.

Es wird behauptet, dafs überall da, wo Malaria vorkommt, auch Moskitos gefunden werden, zweifellos aber ist es, dafs in vielen Malariagegenden die Moskitos in überreicher Menge und als Plage der Bewohner vorhanden sind, so dafs in diesen Gegenden der angenommene Zusammenhang recht wahrscheinlich ist. Personen, welche sich in Malariagegenden des aus diesen Oertlichkeiten stammenden Trinkwassers völlig enthalten hatten, jedoch von Moskitos gestochen worden waren, erkrankten an Malaria.

Nachdem die Verbreitung der Malaria durch Moskitos eine grofse Wahrscheinlichkeit gewonnen hatte, galt es, diese Annahme durch Versuche zu beweisen. Diese wurden auch alsbald von Ross, sowie von Grassi und seinen Mitarbeitern unternommen. Man suchte im Darmkanal solcher Moskitos, welche das Blut Malariakranker gesogen hatten, die Parasiten nachzuweisen und nach wiederholten, anfangs vergeblichen Bemühungen fand man dieselben thatsächlich auf. Es wurden derartige Versuche von Ross in Indien, von Grassi und seinen Mitarbeitern, sowie von Koch in Italien angestellt.

Nachdem Ross in der Magenwand der mit Malariablut gefütterten Moskitos pigmentführende Zellen aufgefunden hatte, welche er für identisch mit den menschlichen Malariaparasiten hielt, wählte er zu seinen weiteren Versuchen Vögel aus, welche bekanntlich ganz ähnliche Parasiten in ihrem Blute beherbergen können (Rdsch. 1898, XIII, 630). Es scheint, dafs bei ihnen die Infection auf ganz ähnliche Weise wie bei der menschlichen Malaria, nämlich ebenfalls durch Moskitos erfolgt.

Ross liefs Moskitos an verschiedenen Vögeln (Sperlingen, Lerchen, Krähen) Blut saugen, welche die als Proteosoma bezeichneten Parasiten aufwiesen, und es fanden sich bei der Untersuchung in der Magenwand der Insecten wieder ähnliche, pigmentirte Zellen auf, während dieselben in den zur Kontrolle dienenden Moskitos fehlten. Ross beschreibt diese Zellen als von rundlich, coccidienähnlicher Form, zumal dann, wenn sie einige Zeit hier zugebracht haben und gewachsen sind. Es scheint, dafs die Parasiten hier ihre Entwickelung, vielleicht eine Art von Sporulation durchmachen [möglicher Weise nicht unähnlich derjenigen, wie sie von den Darmcoccidien von wirbellosen und Wirbelthieren bekannt ist (Rdsch. 1897, XII, 664)]. Man müfste dann annehmen, dafs ihre als Sporen zu bezeichnenden Theilstücke mit dem Blutstrome im Körper der Moskitos verbreitet werden und schliefslich auch in die Speicheldrüsen gelangen, wo jedenfalls später kleine, spindelförmige Parasiten in grofser Menge vorgefunden werden. Mit dem ausfliefsenden Speichel würde dann die neue Infection eines Vogels erfolgen, wenn dieser vom Moskito gestochen wird.

Weitere Versuche würden nun zu zeigen haben, ob eine Infection der Vögel durch inficirte Moskitos möglich ist, und auch solche Versuche wurden von Ross unternommen. Er stellte sie mit Sperlingen an, welche einige Zeit lang auf ihren Gehalt an Blutparasiten untersucht wurden. Von etwa 100 von Parasiten frei gefundenen Sperlingen wurde die Hälfte mit inficirten Moskitos zusammengehracht, die andere Häfte zur Kontrolle aufhewahrt. Es zeigte sich, dafs 80 Proc. der den inficirten Moskitos ausgesetzten Sperlinge später Proteosoma im Blute aufwiesen, während die Kontrollsperlinge frei davon blieben. Später wurden auch die Kontrollsperlinge den Moskitos ausgesetzt und zwar mit dem gleichen Erfolge. Das Ergebnifs dieser Versuche dürfte die Wahrscheinlichkeit der Moskito-Malariatheorie noch vergröfsern.

Die Versuche, die Blutparasiten der Vögel in den von ihnen gestochenen Moskitos aufzufinden, wurden von den oben genannten italienischen Forschern anfangs ohne, später jedoch mit besserem Erfolge wiederholt und ebenfalls von Koch aufgenommen, welcher die Ergebnisse von Ross bestätigen und, wie er, die Parasiten im Darm der Mücken, sowie in deren Speicheldrüsen auffinden konnte.

Um das Studium der Malariaparasiten selbst und ihrer Uebertragung auf den Menschen haben sich in neuerer Zeit besonders Grassi und die übrigen

italienischen Forscher verdient gemacht. Sie untersuchten vor allem Mückeu, welche Blut von Malariakrankeu gesogen hatten, die an dem sogenaunten Aestivo-Autumualfieber litteu. Es scheiuen besonders die als Halbmonde bezeichneten Entwickelungsstadieu zu seiu, welche in den Darmkanal der Mücken und in desseu Wandung gelangen, wo sie in der Muscularis gefundeu werdeu; sie zeichueu sich hier durch ihr Pigmeut aus; infolge ihres Wachsthums wölben sie sich gegeu die Leibeshöhle vor und lassen sich auch schon bei schwächerer Vergröfserung leicht auffinden. Am sechsteu Tage scheint in diesen ruheuden Parasiten der Zerfall in Sporen eiuzutreten, deun man sieht am siebenten Tage in ihnen eine grofse Zahl fadenförmiger Zelleu. Durch Eiureifsen der Hülle gelaugen die letzteren in die Leibeshöhle der Mücke, um sich später wieder iu deren Speicheldrüsen zu sammeln. Danach würden also bezüglich der menschlichen Parasiten ganz ähnliche Verhältnisse wie bei den Blutparasiten der Vögel vorliegen.

Schwieriger als bei der erwähnten Fieberform sind die Untersuchungen bei der Malaria tertiaua auszuführen, da dic der Sporulatiou nahen Parasiten bei dieser Form des Fiebers seltener und im Moskitoleibc infolgedessen schwieriger auffindbar sind. Immerhin gelang es auch hierbei, die übertrageuen Parasiten in den Moskitos nachzuweiseu.

Die italienischen Forscher stellten weiterhin Versuche an, durch inficirte Moskitos die Malaria direct auf Menschen übertragen zu lassen. Man brachte Moskitos, welche in Malariagegenden gefangen waren, in ein Zimmer, woriu sich einige Personen befanden, welche bis dahin noch nie an Malaria gelitten hatten. In einigen Fällen mifsglückte der Versuch, in audereu jedoch wurde thatsächlich Malaria von den betreffenden Personen erworben, in einem Falle sogar in recht schwerer Form. Die Versuche, welche Ross in erfolgreicher Weise mit Vögeln anstellte, scheinen also für den Menschen dasselbe Resultat zu gebeu, und die bei den Vögeln vorkommenden Blutparasiten zeigeu somit eine grofse Uebereinstimmuug mit denen des menschlichen Körpers.

Um die wichtige Frage, welche Mückenarten es sind, die den Malariaparasiteu beherbergen, hat sich besonders Grassi Verdienste erworben. Nach seinen eingehenden Beobachtungen sind es gauz bestimmte Mückenarten, in deneu die Blutparasiten der Malaria vorkommen, während sie in anderen Arten gänzlich fehlen. Es ist eine bekannte Thatsache, dafs an vielen Orten Moskitos reichlich vorhauden und diese Gegenden doch ganz frei von Malaria sind. Daraus und aus der bekanuten Erscheinung, dafs gewisse Parasiten bestimmte Thierspecies befallen, schlofs Grassi, dafs auch die Malariaparasiten nur in bestimmten Species leben können und diese sind nach seiuen in verschiedeuen Gegenden Italiens und Siciliens ausgeführten Untersuchungen: Culex penicillaris, eine von ihm bestimmte, bisher noch nicht beschriebene Art, Culex malariae und Anopheles claviger. Die letztgenannte Art scheint nach Grassis Beobachtung entschieden der häufigste Träger der Malariaparasiten zu sein, sie ist am regelmäfsigsten vorhanden und an den gefährlichsten Malariaherden aufserordentlich häufig; man nennt diese grofse Mückenart in Italieu: „Zanzaroue“ oder „Moschino“; Herr Grassi fand sie in den von der Malaria geplagteu Theilen der Lombardei, Veuetiens, der Maremmen, in Toskana und in der römischen Campagua. Der Verf. zählt uoch eine Anzahl auderer Mückenarten, darunter auch die sehr häufige uud verbreitete Species Culex pipiens auf, welche nicht als Träger der Malariaparasiten gelten können, obgleich es von ihnen, z. B. auch der genannten Art, vermuthet wordeu war. Es scheint hiugegen, dafs diejenigen Arten, welche für die menschlichen Malariaparasiten nicht als Träger dienen, die Blutparasiten der Vögel beherbergeu können, so auch die von Ross zu seinen Versuchen verwendete Art Culex pipiens.

Nach der Auffassung von Grassi und Dionisi sind die Hämosporidien Parasiten, welche ihreu Entwickelungskreis in einem Zwischenwirth und eiuem Endwirth durchlaufen. Ersterer ist ein warmblütiges Thier, während letzterer ein Insect uud speciell bei den menschlichen (oder Vogel-) Malariaparasiten eine Mücke, bei der sogeuannten Rindermalaria hingegen eine Milbe ist. Im Zwischenwirth wachsen die Blutparasiten heran und vermehren sich durch Theilung (Sporulation), werden aber auch zu jenen Formen (Sichel- und Geifselkörperu), welche für ihre weitere Existenz einer Uebertragung bedürfen. Diese erfolgt in den Darm der Mücken; Mikro- und Makrogameteu werden gebildet, beide copuliren und es folgt die Einwanderuug in die Darmwand, hier geht dann die wirkliche Sporulation in der schon oben erwähuten Weise vor sich. Die höhere Entwickelungs- bezw. Fortpflanzungsstufe wird also in dem wirbellosen Thiere erreicht, weshalb dieses als der Endwirth, das Wirbelthier hiugegen als der Zwischenwirth angesehen werden mufs.

Auf die vou den einzelnen Verff., besonders von Celli und Koch mitgetheilten Angaben, welche sich auf die Morphologie der Malariaparasiten beziehen, soll hier nicht uäher eingegangeu werden, da diese Angaben zunächst nur kurz gehalten sind. Es sei nur erwähnt, dafs man neuerdings wieder den sogenannten geifseltragenden Formen eine gröfsere Bedeutung zuschreibt, indem mau in ihuen diejenigen Zustände der Parasiten zu sehen geneigt ist, welchen deren Verbreitung obliegt, oder indem man annimmt, dafs die sich ablösenden, geifselförmigeu Partien des Parasiten nach ihrer Abstammung für die Fortpflanzung von Wichtigkeit sind, in ähnlicher Weise etwa, wie dies vor kurzem für die Coccidien bekannt geworden ist. Ueber diese Zustände im Entwickelungsgange der Malariaparasiten müssen uoch genauere Mittheilungen abgewartet und wohl auch noch eingehenderc Untersuchungen angestellt werden, da hierin eine ganz besonders schwierig zu lösende Frage vorliegt.

Es würde noch die Frage aufzuwerfen sein, ob die Malariaparasiten sich an solchen Oertlichkeiten halten können, an denen keine Menschen leben, d. h. ob sie im Körper anderer warmblütiger Thiere als dem des Menschen zu existiren vermögen. Nach dieser Richtung ist der von Dionisi gemachte Fund von Interesse, wonach im Blute von Fledermäusen Sporozoen leben, welche mit den menschlichen Malariaparasiten die allergrößte Aehnlichkeit zeigen, vielleicht sogar mit ihnen identisch sind. Man würde dann annehmen dürfen, dafs im Fledermausblute die Parasiten ebensowohl wie im menschlichen Blute ihren Entwickelungsgang durchmachen, um dann bei Gelegenheit in den menschlichen Körper übertragen zu werden, wobei die Art und Weise der Uebertragung sich aus dem weiter oben behandelten bis zu einem gewissen Grade erschliefsen läfst.

Bezüglich der von Dionisi gemachten Beobachtungen kann als Nachtrag nur ganz kurz hinzugefügt werden, dafs nach einer (dem Ref. erst jetzt zugänglich gewordenen) Veröffentlichung in den Fledermäusen zwei verschiedene Formen der Blutparasiten vorkommen, von denen der eine, in Miniopterus Schreibersii und Vespertilio murinus vorkommende dem Quartanparasiten der menschlichen Malaria sehr ähnlich ist, sowohl bezüglich der Gröfse und Form, wie auch in der Vertheilung des Pigments. Der andere, in Vesperugo noctula lebende Parasit ist pigmentlos und stimmt viel eher mit den Malariaparasiten des Aestivo-Autumnalfiebers überein. Es liegt jedenfalls nahe, die oben angedeuteten Vermuthungen zu hegen und an Beziehungen jener Parasiten mit den im menschlichen Körper lebenden zu denken, wie auch bei ihnen den Mücken eine Vermittlerrolle zuzuschreiben sein dürfte. (A. Dionisi: Die endoglobulären Parasiten der Fledermäuse in Arch. ital. d. Biologie. T. XXXI, 1899.)

Es ist noch von den Mafsnahmen die Rede, welche man gleichzeitig gegen die Moskitos und auch gegen die Malaria treffen könne. Als eines der wirksamsten Mittel würde sich die Trockenlegung des Bodens empfehlen, soweit eine solche ebenso wie eine zeitweilige Ueberschwemmung oder eine fortdauernde Bewegung des Wasserspiegels durchführbar ist, wodurch die günstigen Bedingungen für die Ablage der Eier und die Larven vermindert werden. Natürliche Feinde der Mückenlarven sind die Fische, welche in Gewässern rasch mit den Larven aufräumen. Ebenfalls recht schwer durchführbar dürfte die Anwendung von Petroleum sein, welches man (natürlich in sehr geringen Mengen) auf die Oberfläche der Gewässer ausspritzen will und welches sich als sehr wirksames Mittel gegen die Mückenlarven erwiesen haben soll, indem dieselben alsbald absterben. Wichtig ist in Malariagebieten jedenfalls der directe Schutz des Körpers gegen die Mückenstiche durch Moskitonetze, schützende Schleier, vielleicht auch durch Einreiben der Haut mit besonderen Substanzen. Nach dieser Richtung werden von den italienischen Forschern noch Versuche angestellt. Letztere haben sich überhaupt in den letzten Jahren mit besonderer Energie der Erforschung der Malaria gewidmet und zu diesem Zwecke sogar eine besondere Gesellschaft gegründet, der die vorher genannten und noch andere Gelehrte angehören. Es ist dies erklärlich in einem Lande, in welchem nach dem Berichte von Celli 2 Millionen Hectar infolge der Malaria unbebaut bleiben müssen, wo jährlich etwa 2 Millionen Bewohner von Malaria befallen werden und nicht weniger als 15 000 in jedem Jahre an Malaria sterben. Celli weist ausdrücklich darauf hin, wie deshalb ein energisches Vorgehen gegen die verheerende Krankheit geboten sei und thatsächlich von verschiedenen Ländern (Deutschland, England, Belgien) geplant oder bereits in Ausführung begriffen sei.

Im gleichen Hefte mit der oben nachträglich erwähnten Arbeit von Dionisi sind auch zwei neue Veröffentlichungen von Grassi enthalten, welche neue Beiträge und Stützen der Malaria-Moskitotheorie beibringen. Es soll hier ausdrücklich betont werden, dafs die vorstehenden Ausführungen in keiner Weise erschöpfend sein, sondern vielmehr zur Orientirung in der behandelten Frage dienen sollen. Diese ist zur Zeit in völligem Flusse und erfreut sich zu ihrer Förderung der Theilnahme von Forschern aus den verschiedensten Ländern, wie zumtheil auch schon aus dem mitgetheilten hervorgeht. K.

J. A. Ewing und W. Rosenhain: Die krystallinische Structur der Metalle. (Chemical News. 1899, Vol. LXXIX, p. 265.)

Nachstehend soll ein Auszug aus der „Bakerian"-Vorlesung, in welcher die Verff. am 18. Mai die Ergebnisse ihrer Studien über die mikroskopische Beschaffenheit der Metalle vor der Royal Society entwickelt haben, nach der oben bezeichneten Quelle wiedergegeben werden:

Wie allgemein bekannt, läfst das Aetzen einer polirten Metallfläche gewöhnlich eine Structur hervortreten, die aus unregelmäfsig gestalteten Körnern mit deutlich ausgesprochenen Umrissen besteht. Jedes Korn ist ein Krystall, dessen Wachsthum aufgehalten wurde durch das Zusammentreffen mit benachbarten Körnern. Diese Anschauung wird, nach Stead, wesentlich gestützt durch das Aussehen der geätzten Fläche bei schräger Beleuchtung, wo man die verschiedenen Körner das Licht in einer Weise reflectiren sieht, die nur verträglich ist mit der Vorstellung, dafs auf jedem eine Menge Facetten von bestimmter Orientirung vorhanden sind, die an jedem einzelnen Korn beständig, aber von Korn zu Korn verschieden sind. Die Bildung einer solchen Structur wird in einem verhältnifsmäfsig sehr grossen Mafsstabe gut dargestellt durch die innere Oberfläche eines Kuchens von erstarrendem Wismuth, von welcher das noch geschmolzene Metall abgegossen worden. Ein anderes überzeugendes Beispiel dieser Structur sieht man im Stahl, der etwa $4^1/_2$ Proc. Silicium enthält. Eine durchgebrochene Stange aus diesem Materiale zeigt grofse Krystalle und durch tiefes Aetzen einer polirten

Oberfläche hat Stead eine schöne Entwickelung der regelmäfsig orientirten Elemente, aus denen die Krystallkörner aufgebaut sind, in einem so grofsen Mafsstabe erhalten, dafs sie nur geringe Vergröfserung erforderten.

Die Verff. haben viele Belege dafür gesammelt, dafs diese Structur für die Metalle im allgemeinen typisch ist. Wahrscheinlich hört unter keinen Umständen irgend ein Metall auf, krystallinisch zu sein.

Den krystallinischen Charakter von Schmiedeeisen-Stäben oder -Platten erkennt man, wenn die polirte Oberfläche geätzt wird, nicht blofs an dem gewöhnlichen Auftreten der Körner unter schräger Beleuchtung, sondern auch durch die Entwickelung von geometrischen Vertiefungen an der Oberfläche. Diese Grübchen haben eine bestimmte Orientirung auf jedem Korn, und die Orientirung ändert sich von Korn zu Korn. Gewöhnlich ist in dem reinsten Handelseisen ihr Umriss der von ebenen Querschnitten eines Würfels, aber gelegentlich sind sie deutliche Querschnitte eines Octaëders. In einigen Fällen sind nur isolirte und verhältnifsmäfsig grofse Vertiefungen zu sehen; in anderen ist fast die ganze Oberfläche eines Korns, bei 1000- oder 2000facher Vergröfserung betrachtet, bedeckt mit kleinen, wie mit grofsen Grübchen, die geometrisch ähnlich und ähnlich orientirt sind.

Um glatte Flächen an den schmelzbareren Metallen hervorzubringen, ohne sie zu poliren, wurde das Metall in geschmolzenem Zustande auf eine glatte Glasplatte ausgegossen. Die in dieser Weise erzeugte Fläche zeigt deutlich die Grenzen zwischen den Körnern und in einigen Fällen veranschaulicht sie den krystallinischen Charakter der Körper in deutlicher Weise mittels der geometrischen Vertiefungen, welche augenscheinlich an der Oberfläche entstanden sind infolge der Anwesenheit kleiner Luftblasen oder wahrscheinlicher von Gas, das während des Festwerdens vom Metall entwickelt wurde. Cadmium zeigt diese ganz besonders gut, und sie können auch im Zinn und Zink beobachtet werden. Diese Luftgrübchen erkennt man bei 1000facher Vergröfserung als negative Krystalle, die auf jedem Korn ähnlich und ähnlich orientirt sind, und beim Cadmium sieht man Umrisse, welche es nahe legen, dafs sie Querschnitte von sechsseitigen Prismen sind. Ihre Eigenthümlichkeiten sind in den Photographien dargelegt, welche auch zeigen, wie die Grenzen zwischen den Körnern verstärkt worden sind durch die Ansammlung von Luft oder Gas, welche das Metall beim Erstarren entwickelt hat. Die wahre Grenze ist nur die Spur einer Oberfläche auf der Ebene, aber sie kann in dieser Weise zu einem weiten, flachen Kanal verbreitert werden.

Die Wirkungen der Beanspruchung sind an vielen Metallen untersucht worden unter Verwendung von Oberflächen, die entweder durch Poliren, oder durch Giefsen gegen eine glatte Platte erhalten waren. Wenn ein Metall über seine Elasticitätsgrenze beansprucht wird, so wird die Oberfläche der einzelnen krystallinischen Körner durch ein oder mehrere Systeme von Linien markirt, welche im allgemeinen gerade und parallel über sie fortlaufen. Die Richtung der parallelen Linien ändert sich von Korn zu Korn. Somit können diese Linien die einzelnen Körner in einem Metall unterscheiden, welches zwar vor der Beanspruchung polirt, aber nicht geätzt worden ist, um die Grenzen zu entwickeln. Während die Beanspruchung fortschreitet, werden die Linien immer zahlreicher und deutlicher und zwei, drei oder vier Systeme erscheinen auf jedem Korn.

Die Natur dieser Linien ist von den Verff. in einer früheren Abhandlung beschrieben worden. Sie sind Gleitungen längs der Spaltungs- oder Gleitflächen in den Krystallen. Die Wirkung eines jeden Gleitens ist, eine Stufe auf der polirten Fläche hervorzubringen. Die kurze geneigte Oberfläche, welche diese Stufe bildet, sieht bei senkrechter Beleuchtung schwarz aus, leuchtet aber hell auf, wenn schräges Licht mit passender Incidenz benutzt wird. Diese „Gleitstreifen“ (slip bands), wie sie in der früheren Abhandlung genannt worden, werden somit als schmale, dunkle oder helle Streifen gesehen, je nach der Art der Beleuchtung.

Die Verff. haben Gleitstreifen entwickelt im Eisen, Kupfer, Gold, Silber, Platin, Blei, Wismuth, Cadmium, Aluminium, Nickel, ebenso wie im Stahl, Messing, Kanonenmetall und in verschiedenen anderen Legirungen. Soweit die Beobachtungen reichen, kommen sie in allen Metallen vor.

Die Gleitstreifen sind an sich ein Beweis für die krystallinische Structur und sie zeigen ferner, wie sehr eine solche Structur verträglich ist mit der Plasticität und wie sie bestehen bleibt, nachdem plastische Beanspruchung stattgefunden. Das „Fliefsen“ oder nichtelastische Beanspruchen eines Metalls erfolgt durch zahlreiche beschränkte Gleitungen, welche auf den Spaltungs- oder Gleitflächen in jedem von den Krystallkörnern, aus deren Gruppirung das Metall besteht, stattfinden. Die Elementartheile, die auf einander gleiten, behalten ihren ursprünglichen Krystallcharakter.

Wenn ferner die Bewegung der Theile gegen einander innerhalb irgend eines Korns nur eine Translationsbewegung ist, dann mufs ihre Orientirung in jedem Korn gleichmäfsig bleiben.

Dafs dies wirklich der Fall ist, wird erwiesen durch Prüfung von Metallproben, die stark deformirt worden sind ohne späteres Anlassen oder Erwärmen. In Metallen, welche stark gewalzt oder gehämmert worden, oder durch Zug, Druck oder sonstige Beanspruchung, wie stark auch immer deformirt worden sind, sind die Körner noch zu sehen, wo eine Fläche polirt und geätzt wird. Ihre Form hat sich durch die Beanspruchung, die das Stück erfahren, sehr verändert. Aber die Thatsache, dafs sie ihre Krystallstructur behalten, wird erwiesen, wenn nach dem Poliren das Stück einer leichten Zusatzspannung irgend welcher Art ausgesetzt wird, denn die Wirkung dieser Zusatzbeanspruchung ist, Gleitungen

von demselben allgemeinen Charakter, wie vorher, hervorzurnfen. Einen weiteren Beleg für dieselbe Wirkung giebt die Thatsache, dafs das Aetzeu der polirten Oberfläche eines sehr stark beansprnchten Stückes geometrische Grübchen entwickelt, die ähnlich und ähnlich orieutirt sind über der Fläche eines jedeu Korns trotz der grofsen Verzerrung, welche das Korn im ganzen erlitten. Die Wirkungen der schrägeu Beleuchtung auf ein Metall, welches nach starker Beanspruchung polirt und geätzt worden, werden als Illustration derselben Thatsache angeführt. Die Persistenz der Krystallstructur wird erwiesen durch Mikrophotographien des Querschnittes einer Stange aus schwedischem Eiseu, die kalt gewalzt worden von einem Durchmesser von $^3/_4$ Zoll auf einen Durchmesser von $^1/_2$ Zoll ohne späteres Erwärmen. Die Umrisse der Körner siud stark verzerrt, aber die Orieutiruug der Krystalltheile bleibt constant in jedem einzelneu Korn.

Die Gleitungen in deu Metalleu, welche beim Aetzen eine kubische Krystallstructur zeigeu, sind in einigen Fälleu parallel zu den Würfelflächen, aber sehr häufig siud sie zu deu Flächen geneigt, offenbar längs der Octaëderflächeu. Treppenförmige Linien sieht man häufig und auch Linien, welche gekrümmt erscheinen, wahrscheinlich infolge der zahlreicheu Stufen, welche selbst bei deu stärksten Vergröfserungen unaufgelöst bleiben. In den übermäfsig plastischen Metallen, wie Blei, Kupfer und Gold, sind die Linien eigeuthümlich gerade. Ein Stück Blei, das auf Glas gegossen war, um eine glatte Oberfläche zu bilden, giebt bei leichter Beanspruchung ein prachtvolles Bild von Gleitstreifen und die Umrisse der Körner sind scharf begrenzt durch das Begegneu der Linien auf dem eiuen Koru mit deueu auf seinen Nachbarn. Ein anderer Weg zur Erlangung einer klaren Bleioberfläche für den Zweck, Gleitstreifen zu zeigen, ist, ein frisch durchschnittenes Stück Metall mit bedeutender Kraft gegeu ein glattes Object zu pressen. Photographien vou Gleitstreifen in Eisen, Gold, Silber, Blei, Knpfer und anderen Metallen sind der Abhandlnng beigegeben.

In mehreren Metallen fanden die Verff., dafs als Wirkung der Spaunung „Zwillingsbildung“ in der Krystallstructnr auftritt. Kupferproben, die iu dem ursprünglichen, gegossenen Zustande kein Zeichen von der Existenz von Zwillingskrystallen zeigten, wurden gehämmert oder anderweitig bearbeitet, und wnrdeu dann voll von Zwillingen gefunden. Die in dieser Weise hervorgebrachte Zwillingsbildung blieb bestehen, nachdem das bearbeitete Kupfer auf Rothgluth erwärmt und dann abgekühlt war. Aehnliche Resultate wurden mit Gold und mit Silber erhalteu; das Metall im gegossenen Zustande zeigte keine Zwillinge, aber sie wurden gefunden, nachdem das Metall bearbeitet und danu dnrch Ausglühen weich gemacht war. Ein Beispiel der Zwillingsbildung wurde beim Nickel beobachtet nach Anwendung einer etwas starken Beanspruchung. Zwillinge wurden leicht entwickelt im Cadmium durch Spannung, offenbar als ein Resultat der geringen Beanspruchung, die angewendet worden war znm Zweck der Entwickelung von Gleitstreifen. Sie wurden anch gefunden im Blei, Zink nnd Zinn eutweder als ursprünglicher Charakterzng bei der Krystallisation, oder durch Beanspruchung hervorgerufen. Die Zwillingsbildung nimmt oft die Gestalt einer grofseu Anzahl von parallelen Streifeu in einem einzelnen Korn an, nnd ein Zwillingsstreifen, der vou Beanspruchung in einem Korn herrührt, ist oft vergesellschaftet mit einem Zwillingsstreifen in benachbarten Körnern; die Streifen sind continuirlich, nur zeigt sich eiue Aenderung der Orientirung beim Uebergang von Korn zu Korn.

Photographien vou Zwillingsstreifen im Knpfer, Gold, Blei uud anderen Metallen sind in der Abhandlung gegeben ... Die Zwillingsbildung bei Beanspruchung kann aufgefafst werden als ein Resultat der Gleitung, die begleitet ist von einer bestimmten und constanten Rotatiou seitens der Molekeln.

Von diesem Gesichtspunkte aus giebt es zwei Arten, wie ein plastisches Nachgeben in einem Krystallaggregat auftritt. Die eine ist die durch einfache Gleitungen, wobei die Bewegnngen der Krystallelemente rein translatorisch sind und ihre Orieutirung daher unverändert besteheu bleibt. Die andere ist die durch Zwillingsbildung, wobei Drehung auftritt um einen Winkel, welcher derselbe ist für jedes Molecül der Zwillingsgruppe. Beide Arten findet man öfter nicht nur in einem einzelnen Metallstück, sondern auch in demselben Krystallkorn.

Die Verff. haben auf Anregung von Heycock und Neville die Untersuchung der Wirkungen der Beanspruchung auch auf einige eutektische Legiruugen ausgedehnt. Die Structur dieser Legirungen ist bereits vou Osmond beschriebeu worden und die Beobachtungen der Verff. sind mit deuen des Letzteren in Uebereinstimmung. Die Legirungen zeigen gewöhnlich gröfsere Körner, dereu Structur sehr verschieden ist von derjenigen der reineu Metalle, denn sie bestehen aus eiuem innigen Gemisch zweier Bestandtheile, von denen einer als gesonderte oder dendritische Krystalle auf einem Felde erscheint, welches vou dem anderen Bestandtheil gebildet wird. Man siebt, dafs die beiden eine ungemein zarte und verwickelte Structnr innerhalb eines jedeu der grofsen Körner bilden, aus denen die Legirung besteht. Beanspruchung hat die Wirkung, diese innere Structur deutlicher zu macheu, indem sie Gleitungen veranlafst, welche Niveauverschiedenheiten setzen zwischen Stücken des eineu oder andereu Bestaudtheils.

Eine Studie der Mikrostructur der Legirungeu giebt vielleicht eiue Erklärung der Eigenthümlichkeiten an die Haud, welche sie darbieten bezüglich der Aenderung ihrer elektrischen Leitfähigkeit mit der Temperatur. Die beiden Constituenten können sich in dieser Beziehung individuell wie reine Metalle verhalten, aber wenn ihre Ausdehuungscoëfficieuten verschieden sind, dann wird die Innigkeit der Vereinigung zwischeu ihnen von der Temperatnr abhängen. Wenn also das ausdehubarere Metall als

Platten oder als gesonderte Stücke irgend welcher Form innerhalb des anderen vorhanden ist, wird die Wirkung des Erwärmens sein, die Vereinigung der beiden Leiter inniger zu machen und das hat zur Folge, die Steigerung des Widerstandes zu vermindern, welche sonst das Erwärmen veranlassen würde, und in extremen Fällen könnte sogar die Wirkung sein, einen negativen Temperaturcoëfficienten zu erzeugen. Der hohe Widerstand der Legirungen kann gewöhnlich der grofsen Zahl von Verbindungsstellen zugeschrieben werden, durch welche der Strom hindurchgehen mufs.

Beim Giessen von Metallen gegen Glas oder andere glatte Körper zum Zwecke, eine Oberfläche zu erhalten, die geeignet ist für mikroskopische Prüfung, wird gelegentlich eine Fläche erzeugt, welche nicht allein die wahren Grenzen zwischen den Metallkörnern zeigt, sondern auch weitere Zeichnungen, welche in sehr auffallender Weise Grenzen simuliren. Diese Pseudogrenzen sind oft von polygonaler Gestalt, ähnlich den wirklichen Umrissen, und haben eine innige geometrische Anpassung an sie. Unter schwacher Vergrösserung sind sie in manchen Fällen schwierig von den wahren Grenzen zu unterscheiden; aber die Trennung wird augenscheinlich bei starken Vergrösserungen und sie wird offenbar, sowie Gleitstreifen durch Beanspruchung des Metalles erzeugt werden. Die Pseudogrenzen bestehen in kleinen Niveauänderungen an der Oberfläche der Körner, an denen sie auftreten. Ihre Form legt nahe, dafs sie Projectionen von wirklichen Kanten in der Tiefe auf die Oberfläche sind. Sie treten sehr ansehnlich im Cadmium auf, besonders wenn es auf eine kalte Fläche gegossen wird; weniger auffallend im Zink. Es ist wahrscheinlich, dafs bei der Spannung, welche durch die ungleiche Abkühlung entsteht, nachdem das Metall fest geworden, die unteren Kanten der Krystallkörner eine Art Bild von sich an die Oberfläche projiciren. Die Wirkung ist derjenigen der japanischen Zauberspiele ähnlich, bei denen geringe Unebenheiten auf der Oberfläche, welche einem Muster an der Hinterseite entsprechen, bewirken, dafs das vom Spiegel reflectirte Licht ein Bild erzeugt, in dem der Schatten des Musters abgebildet sein kann.

Die Verff. sind der Meinung, dafs ihre Experimente den Schlufs sicherstellen, den sie schon früher kurz ausgesprochen hatten, dafs nämlich die Plasticität der Metalle herrührt von dem Uebereinandergleiten der Krystallelemente, welche jedes Korn zusammensetzen, ohne dafs ihre Orientirung in jedem Korn sich ändert, ausgenommen insoweit, als eine solche Aenderung durch Zwillingsbildung bedingt ist.

Ueber einen einfachen Demonstrationsversuch mit flüssiger Luft.

Von **Cl. Schaefer** (Berlin).

Im nachfolgenden erlaube ich mir einen Versuch mit flüssiger Luft zu beschreiben, dessen Princip zwar nicht neu ist, der selbst aber meines Wissens noch nicht angestellt worden ist; derselbe wurde ausgeführt im hiesigen physikalischen Institut der Universität, mit einem für andere Zwecke nicht mehr brauchbaren Reste von flüssiger Luft.

Der Versuch beruht auf dem Sauerstoffreichthum derselben, der infolge des raschen Verdampfens des Stickstoffs sich einstellt. Man kann denselben z. B. nachweisen, indem man einen glimmenden Span in flüssige Luft eintaucht; derselbe beginnt wieder zu brennen. Dieses brachte mich auf den Gedanken, zu versuchen, ob sich nicht Metalle, namentlich Stahl, verbrennen liefsen. Das Experiment bestätigte dies. Der Versuch selbst ist sehr einfach. Man giefst die Luft aus der Dewarschen Flasche in ein offenes Porzellanschälchen und taucht eine zu dunkler Rothgluth erhitzte Stahlfeder hinein. Dieselbe verbrennt innerhalb einer Secunde unter lebhaftem Funkensprühen.

Der gleiche Versuch läfst sich anstellen mit Zinkblech und Kupfer; andere Metalle waren mir im Augenblicke nicht zur Hand.

Dieser Demonstrationsversuch zeichnet sich dadurch aus, dafs er das scheinbar Paradoxe (Erzeugung hoher Temperatur durch flüssige Luft) in auffälliger Weise zeigt, sowie auch dadurch, dafs er sehr leicht anzustellen ist.

J. Hann: Einige Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen am Observatorium Vallot auf dem Montblanc (4359 m). (Meteorologische Zeitschrift. 1899, Bd. XVI, S. 198.)

Die seit einigen Jahren mit vielen Opfern von Vallot und seiner Frau im eigenen Observatorium fortgeführten, meteorologischen Beobachtungen auf dem Montblanc sind durch ihre Publication in den „Annales de l'Observatoire Météorologique de Montblanc par J. Vallot" der Wissenschaft schnell nutzbar gemacht und die wichtigen Ergebnisse der Luftdruckregistrirungen auch von Herrn Hann schon mehrfach verwerthet worden. In dem vorliegenden Aufsatze bespricht nun Herr Hann den kürzlich erschienenen dritten Band der „Annales", welcher die stündlichen Werthe der Temperatur während mehrerer Sommer- und Herbstmonate zu Chamouix (1086 m), bei den Grand Mulets (3021 m) und auf dem Montblanc (Bosses 4359 m), zunächst ohne Mittelwerthe, enthält und dann die Mittelwerthe der im zweiten Bande erschienenen Luftdruckregistrirungen, ferner die Beobachtungen über die chemische Intensität der Sonnenstrahlung mit dem Duclauxschen Oxalsäure-Aktinometer, die Ergebnisse der neuen Triangulation des Montblancmassivs, die Untersuchungen in dem Tunnel am Gipfel des Montblanc und die über die Gletscherwirkungen.

Herr Hann behandelt vorzugsweise die Beobachtungen der Lufttemperatur, für welche er die Mittelwerthe selbst berechnet hat. Da sich herausstellte, dafs die Registrirungen auf den Grand Mulets weniger verläfslich sind, so wurden diese nicht weiter berücksichtigt und nur die Beobachtungen in Chamonix und auf dem Montblanc verglichen. Ueber den täglichen Gang der Temperatur zeigen nun die für August, September und October 1891 sowie für Juli und August 1892 berechneten Mittelwerthe, dafs das Temperaturmaximum auf dem Montblanc um 1 bis $1\frac{1}{2}$ Stunden früher auftritt als unten; ebenso das Temperaturminimum. Letzteres hatte schon Trabert als charakteristisch für den nächtlichen Temperaturgang auf Berggipfeln erkannt. Die tägliche Amplitude ergab sich zu Chamonix gleich 9,2°, auf dem Montblanc gleich 3,5°, ein zweifellos durch den Reflex der Sonnenstrahlen von den Schneeflächen und durch die nächtliche Erkaltung beeinflufster Werth, der jedenfalls viel gröfser ist als die Temperaturamplitude der Luft in gleicher Höhe.

Die Wärmeabnahme mit der Höhe zwischen Chamonix und den Bosses ist im Mittel der Sommermonate nur 0,62° pro 100 m, der tägliche Gang derselben nicht sehr ausgeprägt. Ueber die Temperaturextreme an den drei Stationen sei nur erwähnt, dafs in der heifsen Periode

um Mitte August 1892 die Temperatur in Chamonix am 17. vor und nach Mittag auf 31,0° stieg, am Monthlanc nur auf 3,1°, und dieses Maximum trat schon um 9 h a ein, während um Mittag die Temperatur blofs 1,5° war. Auf dem Montblancgipfel selbst wird also die Lufttemperatur an den heifsesten Tagen kaum den Gefrierpunkt mehr erreichen. Durch Vergleichung mit der Temperatur auf dem St. Bernhard und auf dem Theodulpafs finden sich die Durchschnittstemperaturen der Sommermonate auf dem Vallot-Observatorium: Juni — 7°, Juli — 6,6°, August — 6°, September — 6,9°, October — 9,6°, woraus die mittlere Sommertemperatur sich zu — 6,5° ergiebt und für den Montblancgipfel sehr wahrscheinlich — 9,5° wird. Dies stimmt mit der von Vallot in dem Eistunnel des Gipfels ermittelten Temperatur von — 16,7° gut überein; der Januar müfste dann auf dem Gipfel etwa — 24° haben.

Von grofsem Interesse sind die Messungen Vallots über die Verdichtung des Schnees auf dem Montblancgipfel im Laufe eines Jahres. Er fand, dafs eine 1 m mächtige Firnmasse im Jahre um 0,058 m abnimmt; eine andere Bestimmung ergab eine Contraction von 0,046 pro Meter im Jahre. Die Dichte des Firns und des Eises wurde bei den Grand Mulets gemessen: Der Winterschnee hatte in 0,3 m Tiefe eine Dichte von 0,484, in 0,5 m eine solche von 0,477, das Gletschereis eine von 0,877. Der untersuchte Schnee hatte noch keine körnige Structur und das Eis war undurchsichtig und feinkörnig, verschieden von dem in den unteren Theilen des Gletschers. Im Winter 1895 waren aufserordentliche Schneemassen auf dem Montblanc gefallen; ungefähr einen Monat alter Schnee hatte eine Dichte von 0,34. Der Firn im Tunnel am Gipfel (4790 m) zeigte eine Dichte von 0,86, während die Dichte des Eises am Mer de Glace in 1850 m Höhe 0,91 betrug.

Aus diesen Zahlen ersieht man, dafs die Dichte des Schnees und Eises nach unten zunimmt; man sieht aber auch, dafs sich harter Firn, wahres Eis an Ort und Stelle bilden kann, ohne Seitendruck und Schmelzung bei einer constanten Temperatur von — 14° bis — 17°. Damit sich Schnee von einer Dichte von 0,34 in Firn von 0,86 Dichte verwandle, mufs die Dichte um 0,52 oder 60 Proc. zunehmen. Die Beobachtungen ergaben, dafs sich der Firn an derselben Stelle pro Jahr um etwa 5 Proc. verdichtet. Es bedarf daher nur etwa 12 oder höchstens 15 Jahre, damit sich ein Gletscher bilde. In 15 m Tiefe am Montblancgipfel hat sich das Firneis mit Körnern von 2 mm an Ort und Stelle blofs durch das eigene Gewicht in etwa 15 Jahren gebildet. Die jährliche Niederschlagsmenge auf dem Montblancgipfel schätzt Vallot auf mehr als 0,6 m.

A. W. Witkowski: Ueber die Schallgeschwindigkeit in comprimirter Luft. (Anzeiger der Akademie der Wissensch. in Krakau. 1899, S. 138.)

In einer theoretischen Untersuchung über die Aenderung der specifischen Wärme der Luft bei constantem Drucke und constantem Volumen und ihres Verhältnisses (k) hatte Verf. vor einiger Zeit nachgewiesen, dafs diese Gröfsen keineswegs constant sind, vielmehr sehr beträchtliche Aenderungen erfahren, wenn der Druck auf einige hundert Atmosphären steigt, und die Temperatur auf — 145° sinkt. Bei Drucken nahe dem atmosphärischen war der Einfluss der Temperatur zwischen den Grenzen der Siedepunkte des Wassers und des Sauerstoffs auf die specifische Wärme fast Null, und unter Heranziehung der bei niederen Temperaturen gefundenen Werthe der Zusammendrückbarkeit und Ausdehnbarkeit der Luft war Herr Witkowski imstande gewesen, die specifischen Wärmen c_p und c_v und das Verhältnifs beider k für verschiedene Temperaturen und Drucke zu berechnen. Da diese Bestimmungen indirecte waren, wollte sie Verf einer directen Prüfung unterwerfen und hat eine Reihe von Versuchen ausgeführt, um die Aenderungen des Verhältnisses k für atmosphärische Luft im Druckintervall von 1 bis 120 Atmosphären zu bestimmen und zwar bei den Temperaturen 0° und — 78,5°.

Die Versuchsmethode war die von Kundt benutzte, welche auf der Bestimmung der Schallgeschwindigkeit basirt, aus welcher man nach einer bekannten einfachen Formel den Werth k berechnen kann. In der vorliegenden Abhandlung zeigt nun der Verf., dafs, entgegen der vielfach ausgesprochenen Ansicht, die Schallgeschwindigkeit vom Drucke beeinflufst wird. Für einen Druck von 100 Atmosphären beträgt bei gewöhnlicher Temperatur die Zunahme der Geschwindigkeit des Schalles etwa 7 Proc.; bei niederen Temperaturen nimmt sie zunächst mit steigendem Drucke ab, um dann wieder zu wachsen. Kundt hatte zwar bereits in eingehenden Experimenten die Abhängigkeit der Schallgeschwindigkeit vom Druck zu bestimmen gesucht, aber wegen der zu engen Grenzen, in denen er die Drucke variirte, ohne Erfolg; gleichwohl stimmen die von ihm beobachteten Geschwindigkeiten mit den aus Verf. Messungen zu erwartenden insoweit überein, dafs factisch der Einfluss des Druckes von Kundt bereits beobachtet worden ist.

Der bei den Messungen benutzte Apparat war der Kundt sche: Eine Glasröhre, welche eine geringe Menge sehr fein gepulverter Kieselsäure enthielt, liegt von einem Kupferrohre umgeben in einem Kasten aus Zinkblech, der entweder mit geschabtem Eise oder mit einer Kältemischung aus fester Kohlensäure und Aether gefüllt ist. In die Glasröhre ragt in bekannter Weise ein Glasstab hinein, welcher augerieben die Luft in der Röhre in Schwingungen versetzt, die an den Rippungen der Kieselsäure gemessen werden können. Die Röhre wird mit reiner, trockener Luft beschickt, deren Druck bis 130 Atmosphären variirt werden kann. Der Durchmesser der Röhre war in einer Reihe von Versuchen 20,5 mm, in einer zweiten 8,6 mm.

Im ganzen sind 336 Messungen der Schallgeschwindigkeit ausgeführt worden, die meisten bei der Temperatur 0°, während bei — 78,5° nur 23 Bestimmungen gemacht worden sind. Die aus den Messungen gefundenen Wellenlängen für die benutzte Temperatur und den bestimmten Druck konnten noch nicht als Mafs für die Schallgeschwindigkeit in der freien Luft genommen werden, da für die Kirchhoffsche Formel zur Reduction der Schallgeschwindigkeit in Röhren auf die in freier Luft die Verhältnisse im comprimirten Gase erst noch experimentell festgestellt werden mufsten. In sechs Versuchsreihen hat Herr Witkowski den Durchmesser der Röhre, die Zahl der Schwingungen (6260 und 3580), sowie die Temperaturen variirt.

Von dem in der ausführlichen Abhandlung mitzutheilenden, experimentellen Detail giebt der Verf. nur die definitiven Ergebnisse, aus denen er die Geschwindigkeiten in ihrer Abhängigkeit vom Drucke, von der Temperatur und von der Tonhöhe ableitet. Die bei 0° gefundenen Werthe zeigen, dafs beim tiefen Tone die Geschwindigkeit die des hohen Tones übertrifft, besonders wenn der Druck etwas hoch ist (50 bis 60 Atmosphären). Dies tritt deutlicher in der engen als in der weiten Röhre hervor. Nach der Kirchhoffschen Formel sollte man das Gegentheil erwarten, doch rührt dieser Widerspruch zweifellos davon her, dafs die durch den geriebenen Stab erregten Schwingungen doch keineswegs als unendlich klein aufgefafst werden können. In der That ist auch das Aussehen der Curven, welche dem hohen Tone entsprechen der Kirchhoffschen Formel mehr angepafst; gleichwohl kann auch die für den hohen Ton in der weiten Röhre gefundene Geschwindigkeit, welche als Grundlage für die weiteren Betrachtungen genommen ist, nur als obere Grenze für die wahre Geschwindigkeit gelten.

Verf. berechnet sodann die Werthe von k für die verschiedenen Drucke aus den gefundenen Schallgeschwindigkeiten bei den Temperaturen 0° und — 78,5° und ver-

gleicht sie mit dem k aus den specifischen Wärmen. Hierbei zeigt sich, dafs die ersteren etwas gröfser sind als die letzteren, was zu erwarteu war, da die Schallgeschwindigkeit in cylindrischeu Röhren bestimmt worden ist. Man kanu aber auch umgekehrt die Schallgeschwiudigkeit berechuen, wenn man die Compressibilität des Gases und das Verhältnifs k kennt. Diese Rechnuug kounte für sieben Temperaturen zwischeu 0^0 uud -140^0 ausgeführt werden und der Vergleich mit den hier bei 0^0 uud $-78{,}5^0$ gefundeuen Wertheu zeigt wieder den Unterschied zwischen den experimentellen und deu berechneten Gröfsen.

„Kurz, man kann es als eine erwiesene Thatsache betrachten, dafs die Schallgeschwindigkeit sich mit dem Drucke ändert, und dafs die Grenzwerthe dieser Aenderuugen die iu der Abhaudlung mitgetheilten sind. Was die Aenderungen des Verhältnisses der specifischen Wärmen betrifft, ist es wahrscheinlich, dafs die Werthe, die der Verf. 1895 gegeben, exacter sind, als die, welche aus den Bestimmuugen der Schallgeschwindigkeit unter hohen Drucken resultiren."

F. A. Schulze: Bestimmung der Schwingungszahlen Appuunscher Pfeifen für höchste Töne auf optischem und akustischem Wege. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXVIII, S. 99.)

C. Stumpf: Ueber die Bestimmung hoher Schwingungszahlen durch Differenztöue. (Ebenda S. 105.)

Die Richtigkeit der von Appunn hergestellten Stimmgabelsätze und Pfeifen für sehr hohe Töne war von den Herren Stumpf und Meyer in Frage gezogen worden. Sie hatten durch Beobachtuug von Differenztönen festgestellt, dafs die Apparate von Appunn auch nicht annähernd die Tonhöhe erreicheu, die auf ihnen angegeben ist. Darüber hat sich eine Coutroverse entsponnen, über die hier berichtet wurde (vergl. Rdsch. XIII, 469; XIV, 174). Herr Appunn hatte zuletzt die Touhöhe seiner Pfeifchen auf objectivem Wege bestimmt und hatte Uebereinstimmung mit seiueu früheren Angaben gefunden: er hat die Pfeifchen mit Glimmerplättchen gedeckt und die Schwinguugen dieser Plättchen im rotirenden Spiegel untersucht. Diese Versuche sind nuu auf Veranlassung des Herrn Stumpf von Herrn Schulze im Berliner physikalischen Institute wiederholt wordeu. Herr Appunn hat dazu die vou ihm untersuchten Pfeifchen zur Verfügung gestellt. Die Resultate des Herru Schulze widersprechen denen von Appunn, während sie mit den Versuchen von Stumpf und Meyer iu Eiuklang steheu. Da Herr Schulze für die Constanthaltung der Spiegelrotation hiureichend gesorgt hat, wird man vielleicht anuehmen müssen, dafs die Versuche Appunns in diesem Punkte nicht ganz sicher waren (vergl. Rdsch. XIV, 174), zumal da Herr Schulze dieselben Resultate auch noch nach zwei anderen Methoden findet: mit der bekannteu Methode der Kundtschen Staubfiguren und mit der Quinckeschen Interferenzröhre. Durch diese Beobachtuugen vou gänzlich unvoreingenommener Seite dürfte der Streit endgültig zu Ungunsten Appunns entschieden sein.

Herr Stumpf setzt noch einmal die von ihm angewandten Vorsichtsmafsregeln und Kontrollen bei deu Bestimmungen nach der Differenztonmethode aus einander. Danach ist es uuzweifelhaft, dafs Irrthümer, wie sie Appunn vermuthet, ausgeschlossen werden konnteu. Herr Stumpf hat aufserdem sein Verfahren einer Reihe von Herren mit geübtem musikalischen Gehör vorgelegt (Eugelmanu, F. Kohlrausch, M. Planck, E. Warburg); alle diese sind zu den gleichen Ergebnissen gelangt.

Da Appunusche Stimmgabelsätze ziemlich verbreitet sind, und auch den bisherigen Bestimmuugen der Grenze der Hörbarkeit zugruude lagen, dürfte das Endergebnifs des Streites von allgemeinerem Interesse seiu. O. B.

E. A. Göldig: Epeiroides bahiensis Keyserling — eiue Dämmerungsspinne Brasiliens. (Zool. Jahrb. Abth. für System. 1899, Bd. XII, S. 161.)

Die kleiue durch lebhaft bunte — vielfach variirende — Färbung ausgezeichnete Spiuue wurde vom Verf. iu Pará iu grofsen Meugen angetroffeu. Alle Versuche, dieselbe beim Bau ihrer Netze zu beobaehteu, bliebeu jedoch anfaugs vergeblich, bis es sich herausstellte, dafs sie — im directen Gegensatze zu ihreu nähereu Verwaudten, die alle, soweit bekauut, ausgesprocheue Tagthiere sind — eine Dämmerungsspinne ist. Nur die frühen Morgenstuudeu benutzt sie zum Weben ihrer dreieckigeu, senkrecht stehenden Netze. Gegen die Zeit des Sonneuaufganges beifst sie die Tragfäden desselbeu ab, ballt das Netz sammt den gefangenen Thieren zusammen uud nimmt es mit in ihren Schlupfwiukel, um dort zunächst die Beute zu verzehreu und den Tag über im Schatten auszuruhen. Ihre Nahruug besteht vorzugsweise aus den in frühen Morgenstunden umherfliegenden Männchen gewisser Blattläuse, besonders häufig fand Verf. iu den von ihm untersuchten Netzeu eine bei Pará sehr verbreitete, geradezu als Plage auftretende Dorthesia-Art. Verf. fand auch im Mai einen in einem zusammengebogenen Blatte einer Bougainvillea untergebrachten Eicocou dieser Spinne, durch desseu zartes Gespinust die hellgelblichen Eier deutlich hindurchschienen, konnte jedoch über die Eutwickelung der Jungeu keine Beobachtungen anstellen. Da die früher von Keyserliug veröffentlichte Abbildung offenbar nach einem in seiner Färbung veränderten Alkoholexemplare angefertigt wurde, so giebt Verf. farbige Abbildungen mehrerer verschieden gefärbter Weibchen sowie eines Männchens. Auch die photographische Aufuahme eines Netzes ist der Arbeit beigefügt. R. v. Hanstein.

L. Errera: Erblichkeit eines erworbenen Merkmals bei einem mehrzelligen Pilz. (Bulletins de l'Académie royale de Belgique. 1899, p. 81.)

Die Frage, zu deren Beautwortung die in der vorliegeuden Arbeit mitgetheilteu, von Herrn Hunger im Brüsseler botauischen Institut ausgeführten Versuche einen Beitrag liefern sollten, lautet: Kanu eiue durch die somatischeu Zelleu eines differeuzirten Lebewesens erworbene Eigenschaft sich durch die Keimzellen in mehr oder weniger vollständiger Weise auf die folgende Generation übertragen?

Die Versuche, die durch eine Beobachtung Eschenhagens augeregt waren, wurden mit eiuem Schimmelpilz, Aspergillus niger (Sterigmatocystis nigra) ausgeführt. Es wurden Conidien auf Raulinsche Flüssigkeit ausgesäet, der wechselnde Mengen vou Kochsalz zugesetzt wareu. Dieses Salz beeinflufst die Ernähruug nicht und wirkt hauptsächlich durch Vermehrung der osmotischen Kraft der Lösung. Zur Aussaat gelangten drei Gruppen von Conidien, die aber alle vou derselben Anfangskultur herstammten. Die Conidien der ersten Gruppe (A) kamen aus einer Kultur in unveränderter Raulinscher Lösung, die der zweiten Gruppe (B) stammten von einer Aspergilluskultur in Raulinscher Lösung mit 6 Proc. NaCl, endlich die der dritten Gruppe (C) waren vou einer Kultur genommen, die während zweier auf einander folgender Generationen iu einer Lösung von der letztgenannten Zusammensetzung gelebt hatte.

Als Mafs für die Anpassuug diente die Zeit, nach deren Verlauf die Keimuug eintrat. Vorgängige Versuche hatten nämlich gezeigt, dafs sich die Keimung um so mehr verzögert, je gröfser der Salzgehalt der Flüssigkeit ist.

Einer der Kulturversuche sei hier als Beispiel mitgetheilt. Kulturen auf Raulinscher Flüssigkeit mit 18,4 Proc., 18,8 Proc., 19,2 Proc., 19,6 Proc., 20 Proc. NaCl. Conidien A: Nach 5 Tagen auf keiner dieser Lösuugen Keimung. Conidien B: Nach 5 Tagen vereinzelte und schwache, unter dem Mikroskop sichtbare

Keimuug auf 18,4procentiger Lösung. Conidien C: Nach 5 Tagen allgemeine uud deutliche, mit blofsem Auge erkennbare Keimung auf 18,4procentiger Lösung. Auf allen anderen Lösungen zeigeu die Conidien in 5 Tagen keine Veränderung.

Die Versuche lehrten folgendes:

1. Die Conidien von Aspergillus niger siud au die Concentration des Mediums angepafst, in der das Individuum, von der sie abstammen, gelebt hat.

2. Es handelt sich um eine wahrhafte Anpassung und nicht einfach um eine vergröfserte Kraftfülle bei den Conidien aus concentrirten Flüssigkeiten, denn diese selben Conidien keimen weniger rasch und gehen weniger kräftige Pflanzeu als normale Conidieu, wenn man sie aufs neue in die unveränderte Raulinsche Flüssigkeit aussäet; indem sie sich an die conceutrirten Flüssigkeiten anpafsten, haben sie sich von der normalen entwöhnt.

3. Die Entwickelung einer Generation, die auf normaler Flüssigkeit entstanden ist, löscht nicht den Einflufs vou einer oder zwei frühereu Generationen aus, die auf einer concentrirteren Flüssigkeit sich entwickelt hahen.

Alle diese Ergebuisse stimmen darin überein, dafs sie eine leichte, aber unbestreitbare, erhliche Uebertragung der Anpassung an das Medium beweisen. Da es sich um Conidien handelt, die sich in der Luft, aufserhalb der Kulturflüssigkeit, bilden, so können sie nur durch Vermittelung der Mycelzellen der osmotischen Einwirkung dieser Flüssigkeit uuterliegen.

„Wenn wir auch Weismann gern zugeben, dafs es kein einwandsfreies Beispiel von Erhlichkeit der Verstümmelungen giebt, und dafs bis jetzt nichts dazu berechtigt, daran zu glauben, so denken wir doch festgestellt zu haben, dafs gewisse andere Eigenschaften, die dem Körper direct oder indirect mitgetheilt werden, übertraghar sind. Es ist jetzt nicht mehr erlaubt, jede Uebertragung erworbener Eigenschaften zu leugnen."

F. M.

Literarisches.

Friedrich Dannemann: Grnndrifs einer Geschichte der Natnrwissenschaften. II. Band. 435 S. (Leipzig 1898, Engelmann.)

Der zweite Band des „Grundrisses" (vergl. Rdsch. 1897, XII, 335) enthält eine zusammenhäugende Darstellung der Entwickelung der Naturwissenschaften. In klarer, allgemein verständlicher Sprache wird die Geschichte der gesammten Naturwissenschaften von Aristoteles his auf unsere Tage dem Leser vorgeführt. Die übersichtliche Form, die leichtfafsliche, anregende Darstellung machen das Werk besonders für die höheren Klassen unserer Schuleu geeignet; doch wird Jeder, der sich für Naturwissenschaften interessirt, aus dem Buche viel Auregung und Belehrung schöpfen. Erhöht wird der Werth des Buches durch die getreue Wiedergabe zahlreicher Abbildungen aus den Originalwerken. P. R.

Leo Zuntz: Untersnchungen über den Gaswechsel und Energieumsatz des Radfahrers. Mit zwei Abbildungen im Text. 72 S. (Berlin 1899, August Hirschwald.)

Die Hauptergebnisse dieser Arbeit sind schon vor Jahresfrist in dieser Zeitschrift (Rdsch. 1898, XIII, 279) nach einer vorläufigen Mittheilung des Verf. berichtet worden. Auch die Kritik der Sehnwaldschen Arbeit, welche Herr Leo Znntz in der vorliegenden, ausführlichen Erörterung seiner Befunde giebt, findet der Leser der Rdsch. im Jahrgange 1898, XIII, 657, so dafs nur nochmals auf die fleifsigen Untersuchungen des Verf. hingewiesen werden soll. Die Arbeit bringt manchen praktischen Hinweis für den Radler und interessirt auch andere Kreise als blofs den Physiologen; namentlich der Arzt, welcher die „Cyclotherapie" in seinen Heilschatz aufnimmt, wird die Ergebnisse dieser Untersuchungen verwerthen können. Von den Schlufsfolgeruugeu der Arbeit mag hier folgendes wörtlich wiedergegeben werden.

„Der Radfahrer kann bei mittlerer Geschwiudigkeit mit dem halbeu Kraftverbrauch und in weniger als der halben Zeit die gleiche Strecke zurücklegeu wie der Fufsgänger. Die beim Radfahren in der Zeiteinheit aufgewendete Arbeit wird im allgemeinen unterschätzt. . . . Bei gleichem Stoffverbrauch ist infolge der veränderten Inanspruchnahme der Muskeln beim Radfahren das Anstrengungs- und Ermüdungsgefühl ein geringeres als beim Gehen. Hierin liegt . . . . . die Gefahr einer Ueberanstrengung und Schädigung des Herzens. — Es wird am ökonomischsteu gearheitet, weun das Knie dauernd leicht gebeugt bleibt und der Fufs niemals in stärkste Plantarflexion gebracht wird."

F. S.

Das Thierreich: Eine Zusammeustellung und Kennzeichnung der recenten Thierformen. 3. uud 4. Lieferung: Acarina. Redacteur: Dr. H. Lohmanu.

Oribatidae, bearbeitet von A. D. Michael in London. Mit 15 Abbildgn. im Text. XII und 93 Seiten.

Eriophyidae (Phytoptidae), bearbeitet von Prof. Dr. Alfred Nalepa in Wien. Mit 3 Abbildgu. im Text. IX und 74 Seiten. (Berlin 1898, Verlag von R. Friedländer & Sohn.)

Die 3. und 4. Lieferung des Thierreiches behandelu je eine Familie aus der Orduung der Milben (Acarina). Unter Milben pflegt man sich gewöhnlich parasitisch lehende Thiere vorzustellen und zunächst an die Haarbalgmilben, Krätzmilben und Zecken oder an die Käsemilbeu zu denken. Die beiden vorliegenden Familien umfassen aber harmlosere Vertreter der Milbenordnung, denn die Oribatideu sind Landmilben, welche unter feuchtem Moos oder in der Erde lehen und sich von Pflanzenstoffen nähren, und die Eriophyideu sind Gallmilhen, welche an den Blättern zahlreicher Pflanzen gallenartige Deformitäten erzeugen.

Die Oribatiden haben sehr verschiedene Gestalt. Die Familiengenossen zeichnen sich durch eine harte Oberhaut, scheerenförmige Kieferfühler und eine Abgrenzung zwischen Kopfhruststück nnd Hinterleih aus, während hei allen anderen Familien Kopf, Brust und Hinterleib zu einer gemeinsamen Masse verschmolzen sind. Sie athmen durch Tracheen. Früher wurde behauptet, dafs die Weibchen der Oribatiden lehendig gebäreu, doch kommt dies nur bei wenigen Arten vor, währeud die meisten sich durch Eier fortpflanzen. Verf. unterscheidet in seiner Bearbeitung 7 Unterfamilien, 20 sichere und 3 unsichere Gattungen, 199 sichere und 115 unsichere Arten. Sie sind über alle Theile der Erde verhreitet, welche bisher überhaupt auf Milheu untersucht worden sind. Aus dem tropischen Amerika ist keine Gattung bekannt, welche nicht auch aus Europa bekannt ist, uud die Arten von Franz-Josephs-Land sind entweder dieselben oder nahe verwandt mit den Arten aus Central-Europa. Die meisten Arteu lehen unter Moos oder in der Erde; einige Arten kommen auch im Wasser vor und eine Art ist von Dujardin als marin heschrieben worden; doch ist diese Beschreihnng ungenügend und es ist zweifelhaft, ob diese Art überhaupt zu den Oribatiden gehört.

Die Eriophyiden haben einen wurmähnlichen Rumpf von nur mikroskopischer Gröfse. Der Cephalothorax ist seiner ganzen Breite uach mit dem Abdomen verwachsen. Nur zwei Paar gleichgestalteter Beine sind entwickelt. Die Athmungsorgane, sowie die Circulatiousorgane und die Augeu fehlen. Männchen und Weihchen sind äusserlich durch die Gröfse unterschieden, indem letztere durchweg gröfser sind als die ersteren. Die Gallmilhen lehen auf Pflanzen, auf welchen sie mannigfaltige pathologische Veränderungen, „Milbengallen" oder Phytoptocecidien, hervorrufen. Manche Formen erzeugen keine

Mifsbildungen, sondern leben vagabundirend oder als Einmiether in den Gallen anderer Arten. Sie sind wahrscheinlich über die ganze Erde verbreitet, soweit günstige Bedingungen für ihre Existenz vorhanden sind, doch sind bisher nur mitteleuropäische und italienische Arten näher bekannt. Der muthmafslicbe Verbreituugsbezirk der Parasiten fällt wabrscheinlich mit dem der Wirtbspflanzen zusammen. Unter den Phytoptocecidien unterscheidet man Acrocecidien oder Triebspitzendeformationeu, welcbe durch den Eingriff des Parasiten am Vegetationskegel der Pflanze oder in der Nähe desselben entsteben, und Pleurocecidien, welche die Seiteuorgane betreffen. Zu den Acrocecidien gehören die Kuospengallen, wie Knospenanschwellung, Knospeuwucherung in Verbindung mit abnorm gesteigerter Zweig- und Blattbildung, ferner Vergrünung und Füllnng der Blüthen, endlich Verbildung der Samen und Früchte. Zu den Pleurocecidien gebören alle Blatt- nnd Stengelgalleu. Als Regel kann gelten, dafs morphologisch gleicbwerthige Cecidien auch auf verschiedenen Pflanzentheilen, wenn dieselben zu derselben natürlichen Pflanzenfamilie gehören, von derselben Gallmilbenart oder docb einer Varietät derselben erzeugt werden. Die Bestimmung einer nubekannten Art wird demnach wesentlicb durch die Kenntnifs der Nährpflanze und der Gallenform unterstützt. Daher hat Verf. in seiner Bearbeitung die Arten einer Gattung nach ihren Nährpflanzen und diese wiederum nach den natürlichen Pflanzeufamilien gruppirt. Die Gallmilben überwintern auf den Nährpflanzen und zwar vorzugsweise in den Knospen derselben. Ueber ihre Uebertragung von einer Nährpflanze auf eiue andere liegen directe Beobachtungen nicht vor. Die Familie der Eriophyiden umfafst 2 Unterfamilien, 9 Gattungen, 227 sichere und 5 nnsichere Arten, 11 Unterarten uud 3 Varietäten.

Jeder einzelnen Lieferung geht eine Liste der Literatur-Kürzungen voraus, welche die bei den einzelnen Arten citirte Literatur nebst den betreffenden Abkürzungen enthält. Die Terminologie der wichtigsten Körpertheile der Milben ist in beiden Lieferungen gleichmäfsig durchgeführt nnd kurze Listen erläutern diese Kunstausdrücke und ihre Abkürzungen.

Mit Befriedignng kann die deutsche Zoologische Gesellschaft auf diese ersten reifen Früchte ihres grofsen Unternehmens blicken, denen jeder wissenschaftliche Forscher unumwunden seine Anerkennung zollen mufs. —r.

Vermischtes.

Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 13. Juli. Herr Berend Bessel Lorck in London hat eine aus nahe 3000 Stücken bestehende, aus dem Nachlasse der im December 1885 zu Königsberg verstorbenen Frau Geheimratb Bessel in seinen Besitz übergegangene Sammlung der wissenschaftlichen Correspondenz seines Grofsvaters Friedrich Wilhelm Bessel der Akademie übereignet, damit dieser ein kostbares Material für die Geschichte der Astronomie enthaltende Schatz für die Daner gesichert und der Verwerthung zugänglich gemacht werde. Die Sammlung enthält 2946 an Bessel gerichtete Briefe von 234 verschiedenen Gelehrten und Künstlern, welche mit Bessel in regelmäfsige oder gelegentliche, vorwiegend wissenschaftliche Correspondenz getreten sind, aufserdem 34 eigene wieder in Bessels Besitz gelangte Briefe an einen seiner Correspondenten. Fast ein Fünftel der ganzen Sammlung bilden die von 1809 bis 1846 reichenden Briefe von Schumacher (574); 576 entfallen auf die vier Briefwechsel mit Encke (196), Olbers (168), W. Struve (106), Harding (106); 399 auf die fünf mit Lindenau (97), Banmann (77), Bode (84), Tralles (61, wozu die 34 Besselschen Briefe die Ergänzung bilden), Argelander (60). Mit 51 bis herunter zu 32, zusammen 534 Briefen sind vertreten: A. von Humboldt, A. Erman, Pistor, C. A. Steinbeil, Brandes, Feldt, G. Hagen, Strehlke, A. Repsold, C. G. J. Jacobi, Rosenberger, Hanseu, Fuss; mit 29 bis zu 20, zusammen 218 Briefen: Utzschneider, Schwinck, J. G. Repsold, Kessels, Benzenberg, Boguslawski, Westphal, Littrow, Tenner; mit 18 bis 12, zusammen 199: Reichenbach, Scherk, W. Beer, Bille, Slawinsky, Baily, Ertel, Greig, Hassler, Schubert, John Herschel, Weisse, Ideler, Nehus. Von weitereu 16 Correspondenten, darunter Airy, von Buch, K. F. Knorre, Mädler, Nicolai, Olufsen, Rümker, Tiede, rühren je 7 bis 10 Briefe her, zusammen 125; 94 von 19 Verfassern mit je 4 bis 6; von 20 Verfassern sind 3; von 34 je 2 Briefe vorhanden; einzelne endlich von 99 Personen. Ersichtlich hat Bessel auf die Aufbewahrung eines jeden an ihn gelangenden Briefes Werth gelegt und grofse Sorgfalt verwandt. Die Akademie hat bereits 1878 die 74 Briefe von Gauss an Bessel erworben und nach ihrer Veröffeutlichung (1880) der Göttinger Gesellschaft der Wissenschaften für die Gauss-Sammlung übergebeu. Die Gesammtzahl der aus Bessels Nachlafs übernommenen, fremden Briefe beläuft sich also auf 3020 und dürfte bis auf eine ganz geringfügige Zahl abhanden gekommener Stücke die Gesammtheit der an Bessel gerichteten, wissenscbaftlicben Briefe darstellen. Der hohe Wertb dieser Schenkung würde noch eiue bedentende Steigerung erfahren, wenn auch ein ansehnlicher Theil der von Bessel selbst herrührenden Briefe der akademischen Sammlung hinzugefügt werden könnte; sicherlich wird manche Reihe dieser Briefe, der Wissenschaft unzugänglich, sorgsam bewahrt, welche nnnmebr der Akademie zu übergeben uur pietät- und verdienstvoll sein würde. Ihrem correspondirenden Mitgliede Herrn Otto Struve, dessen Vermittelung wesentlichen Antheil an der günstigen Ordnung dieser Angelegenheit hat, verdankt die Akademie bereits die Uebereignung der 106 von Bessel an Struve gerichteten Briefe, so dafs der Briefwechsel zwiscben Bessel und Struve in den in der Sammlung der Akademie vereinigten 212 Briefen in lückenloser Vollständigkeit enthalten ist bis auf einen Brief Struves, der durch Zufall verschwunden ist.

Sterne vom IV. Spectraltypus. Wir haben kürzlich über die photographischen Aufuahmen berichtet (Rdsch. 1899, XIV, 73), welche auf der Yerkessternwarte von Sternen des IV. Spectraltypus erlangt worden sind. Die Untersuchnng dieser Aufnahmen ergab die Anwesenheit heller Linien in diesen Spectren, eine Thatsache, die bisher nnbekannt war, durch directe Beobachtungen von Keeler und Campbell auf der Licksternwarte jedoch bestätigt wurde. Nun theilt auch Herr N. C. Dunér die Beobachtungen mit, die er seit 1893 auf der Sternwarte zu Upsala mit dem neuen photographischen Refractor von Steinheil, einem sehr lichtstarken Instrumente, an mehr als fünfzig Sternen derselben Spectralklasse angestellt hat. Auch er hat in vielen Fällen helle Linien gesebeu. Es gelang ferner bei allen helleren Sternen dieses Typus, das charakteristische Baud (Nr .5) in zwei zu trennen, während es bei den schwächeren Sternen sehr breit erscheint, vermuthlicb aber auch doppelt ist. Die Intensitätsverhältnisse der einzelnen streifigen Bänder sind bei verschiedenen Steruen ungleich. Doch läfst sich auf diese Differenzen keine Untereintheilung der Spectralklasse gründen. (Astrophys. Journ. 1899, Bd. IX, 119.)

Nach Hales und Ellermanus Untersuchungen lassen sich diese Sterne immerhin in eine Reihe ordnen, durch die vielleicht die normale Entwickelung dargestellt ist. Es zeigen sicb hierbei Uebergangsstufen zwischen der individnellen Eigenthümlichkeit der einzelnen Spectra. Weitere Aufnahmen, die bei stärkerer Dispersion gemacht sind, wurden zur Prüfung etwaiger Beziebungen des IV. zu anderen Spectraltypen benutzt. Eine Vergleichung des Sternes Scbjellernp 132 vom IV. Typus mit μ Geminorum (III. Typus) zeigt, „dafs in dem Gebiete von b_4 (516,75 $\mu\mu$) bis 530,0 $\mu\mu$ die beiden Spectra fast identisch sind, wäbrend in den benachbarten, weniger brecbbaren Spectralregionen viele Linien übereinstimmen. Weiter gegen

Roth werden aber die Spectra sehr unähnlich. Auch in einer beschränkten Region zwischen $H\beta$ und $H\gamma$ herrscht eine auffällige Uebereinstimmung der beiden Spectra. Man kann in der That sagen, dafs zwischen bestimmten Grenzen sowohl im Grün wie im Blau das Spectrum von 132 Schjellerup dem von μ Geminorum näher kommt, als gewissen Spectren anderer Sterne vom IV. Typus. Diese Aufnahmen mögen zur Stütze der allgemein verbreiteten Ansicht dienen, dafs diese beiden Typen rother Sterne eine wesentliche Aehnlichkeit und Verwandtschaft besitzen". (Bull. Nr. 9 der Yerkessternwarte.)

A. Berberich.

Lange ist bekannt, dafs wässerige Oxalsäurelösungen bei Einwirkung von Sonnenlicht durch den Luftsauerstoff zu Kohlensäure und Wasser oxydirt werden, während sie bei völligem Abschlufs des Lichtes verhältnifsmäfsig beständig sind. Jüngst fand jedoch Jorissen, dafs verdünnte Oxalsäurelösungen (unter 3 Proc.) bei Anwesenheit von Schimmelpilzen auch im Dunkeln sich zersetzen. Herr O. Šulc theilt nun Versuche mit, durch welche er den Nachweis führt, dafs Palladiumpulver, Silberschwamm und Platinschwamm die Fähigkeit haben, die im diffusen Tageslicht nur langsam vor sich gehende Zersetzung der verdünnten, wässerigen Oxalsäurelösung zu beschleunigen und zwar am stärksten das Palladiumpulver, welches sogar im Dunkeln auf diese Lösungen eine ähnliche Wirkung, wie die Schimmelpilze, auszuüben vermag. (Zeitschrift für physikalische Chemie. 1899, Bd. XXVIII, S. 719.)

Unter den vielen Versuchen, welche Camille Dareste in einer sehr langen Reihe von Arbeiten über die Einwirkung äufserer Agentien auf die Entwickelung von Hühnereiern angestellt, befanden sich in den letzten Jahren auch solche über den Einfluss des Erfrierens der Eier auf ihre Entwickelung. Da das Ableben von Dareste die Bekanntgabe der Ergebnisse dieser Experimente verhindert hat, theilt nun Herr Etienne Rabaud, der an dieseu Arbeiten theilgenommen, die Resultate derselben kurz mit. Es handelt sich hier um 30 Versuchsreihen, von denen jede 24 Hühnereier umfafste. Diese waren frisch gelegt zu den Versuchen benutzt, nachdem sie drei Tage ruhig gelegen, um den Einfluss der Erschütterung während der Fahrt auszugleichen; 18 wurden eine halbe Stunde lang einer Temperatur von — 18° ausgesetzt, die 6 übrigen als Vergleichsobjecte aufbewahrt. Ein Drittel der gefrorenen Eier wurde unmittelbar in den Brütofen von 38° C gesetzt, das zweite Drittel wurde langsam an der Luft aufgethaut und dann der Bruttemperatur überlassen, und bei dem dritten Theile der gefrorenen Eier wartete man erst drei Tage, um die durch die Manipulationen veraulafste, mechanische Beeinflussung durch Ruhe auszugleicben, und brachte sie dann in den Brütofen. Die Ergebnisse dieser Versuche waren folgende: 1. Die Hühnereier können, ohne getödtet zu werden, eine Temperatur von mindestens — 15° C aushalten. 2. Das Erfrieren erzeugt eine tiefgreifende Veränderung, da die weitere Entwickelung in der Mehrzahl der Fälle nur eine Zellwucherung ohne deutliche Differenzirung zu sein scheint. 3. Die hervorgebrachte Störung ist eine bleibende, da langsames Aufthauen oder Ruhe den Keimen ihre normale Entwickelung nicht wiedergeben kann. 4. Die Individualität der Keime offenbart sich auch in diesen Versuchen, da einige von den dem Erfrieren unterworfenen Eiern noch einen Embryo zu erzeugen vermögen, der mit verschiedenen Anomalien behaftet ist, aber auch normal sein kann. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 1183.)

Ueber physikalische Forschungsart handelte die Rede, welche Herr Ferdinand Braun am 27. Januar zur Feier des Geburtstages des Kaisers an der Universität Strafsburg gehalten. In einzelnen Bildern zeigte er, wie Galiläi, Newton, Oersted, Faraday, Magnus, Helmholtz physikalische Probleme erfafst und erforscht haben, und dafs diese Arbeiten die Methode der physikalischen Forschung am besten illustriren. Er bespricht weiterhin die Beziehungen der physikalischen, bezw. naturwissenschaftlichen Forschung einerseits zur Philosophie, andererseits zur Technik, und giebt zum Schlufs seiner Betrachtungen der Anregung Ausdruck, dafs den jetzigen fünf Facultäten der Universitäten eine sechste angegliedert werde, welche die praktisch angewandte Wissenschaft vertritt.

Die Wiener Universität hat den Professor der Geodäsie Oberst Heinrich Hartl zum Ehrendoctor der Philosophie ernannt.

Die Victoria University am Owens College Manchester hat dem Chemiker Dr. H. E. Schunck den Grad eines Ehrendoctors der Naturwissenschaften verliehen.

Ernannt: Dr. W. Wace Carlier zum Professor der Physiologie am Mason University College in Birmingham; — aufserordentlicher Professor der Mineralogie und Petrologie Dr. W. H. Hobbs an der University Wisconsin zum ordentlichen Professor; — Docent der Physik Robert W. Wood an der University Wisconsin zum aufserordentlichen Professor; — Prof. M. Delbrück zum etatsmäfsigen Professor an der landwirthschaftlichen Hochschule in Berlin.

Habilitirt: Dr. Sommer für Physiologie an der Universität Würzburg.

Lord Kelvin hat die Professur an der Universität Glasgow, die er 53 Jahre lang innegehabt, niedergelegt.

Gestorben: Right Rev. Charles Graves, Lord Bisbop of Limerick, der 1843 zum Professor der reinen Mathematik am Trinity College in Dublin ernannt war, im Alter von 87 Jahren.

Astronomische Mittheilungen.

Von den interessanteren Veränderlichen des Miratypus werden im September 1899 die folgenden ihr Helligkeitsmaximum erreichen:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
2. Sept.	Mira Ceti . .	4.	2h 14,3m	— 3° 26′	332 Tage
4. „	R Lyncis	8.	6 53,1	+55 28	380 „
10. „	V Cancri	8.	8 16,0	+17 36	272 „
10. „	R Serpentis . .	7.	15 46,1	+15 26	357 „
12. „	R Sagittarii . .	7.	19 10,8	—19 29	287 „
12. „	S Pegasi	8.	23 15,5	+ 8 23	317 „
14. „	R Tauri	8.	4 22,8	+ 9 56	325 „
22. „	T Sagittarii . .	8.	19 10,5	—17 9	384 „
26. „	R Andromedae .	7.	0 18,8	+38 1	411 „
28. „	T Aquarii . . .	7.	20 44,7	— 5 31	203 „

Das Maximum von Mira war in den letzten Jahren mit erheblicher Verspätung eingetreten, die jedoch im Herbst 1898 wieder abgenommen hat; wahrscheinlich wird im laufenden Jahre diese Verspätung wieder eingeholt sein.

Für den Holmesschen Kometen 1899 d giebt Herr Zwiers folgende verbesserte Ephemeride (H ist die Helligkeit, wenn die zur Zeit der Wiederauffindung gleich 1 angenommen wird); die Oerter gelten für 0 h M. Z. Greenwich:

4. Aug.	AR = 2h 36,7m	Decl. = + 33° 3′	H = 1,3
12. „	2 46,0	+ 35 11	1,4
20. „	2 54,2	+ 37 16	1,5
28. „	3 0,9	+ 39 17	1,5
5. Sept.	3 5,9	+ 41 13	1,6
13. „	3 8,9	+ 43 4	1,7
21. „	3 9,6	+ 44 45	1,7
29. „	3 7,9	+ 46 16	1,8

Ende August zieht der Komet nahe beim Algol im Perseus vorüber.

Anfangs September ist der Planet Mercur als Morgenstern im Sternbilde des Löwen zu sehen; in der Frühe des 7. Septemher wird mau ihn sehr nahe bei α Leonis erblicken. Er geht dann 1,7 Stunden früher auf als die Sonne.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 12. August 1899. Nr. 32.

Paläontologie und Abstammungslehre am Ende des Jahrhunderts.

Von Prof. Dr. Gustav Steinmann.

(Rede, gehalten am 10. Mai 1899 bei der Uebernahme des Prorectorats der Albert-Ludwigs-Universität zu Freiburg in Baden.)

Wenn sich das Ende eines der Zeitabschnitte naht, in welche wir gewohnheitsgemäfs den fortlaufenden Gang der Geschehnisse gliedern, wendet sich unser Blick gern zurück auf deu verflossenen Zeitraum, um Umschau zu halten über die Wandlungen und Fortschritte, die er uns gebracht hat. Solch zusammenfassendes Rückwärtsschauen liegt besonders nahe in einem Wissenschaftszweige, wie die Geologie es ist, der die Geschichte der Erde und ihrer Bewohner lange Zeit hindurch als eine zeitliche Folge zusammenhangsloser, in sich abgeschlossener Vorgänge gegolten hat, und die, wie jede historische Wissenschaft, aus praktischen Gründen gewisser künstlicher Abschnitte auch dann nicht entrathen kann, wenn ihr Coutinuität und Causalität aller Vorgänge längst zum Axiom geworden sind.

So möchte ich denn auch heute, wo ich nach akademischem Branche bei der feierlichen Uebernahme des Prorectorats einen Gegenstand aus meinem Fache zu behandeln habe, versuchen, ein Facit aus den Fortschritten der Erdgeschichts-Forschung während der letzten vier Jahrzehnte zu ziehen.

Hebt sich doch gerade diese Periode der Geologie von allen früheren dadurch ab, dafs sie unter dem Einflufs einer gänzlich neuen Naturauffassung verlaufen ist, der Abstammungslehre, die mit Darwins Buche von der „Entstehung der Arten“ die wissenschaftliche Taufe erhalten hat. Daher wird unser Interesse naturgemäfs auf diejenigen Fortschritte gelenkt, welche die Wissenschaft von der Thier- und Pflanzenwelt früherer Zeiten der neuen Lehre verdankt, in nicht geringerem Grade aber auch auf solche Ergebnisse geschichtlicher Forschung, welche etwa die Abstammungslehre selbst fördern oder umgestalten können. Denn es darf wohl ohne Uebertreibung ausgesprochen werden, dafs von all den mannigfachen Wissenszweigen, die unmittelbar oder mittelbar von der Descendenzlehre befruchtet worden sind, nächst der Biologie selbst keine andere so sehr berufen erscheint, sich auch an ihrem Ausbau fördernd zu betheiligen, wie die Paläontologie.

Auf diesem Grenzgebiete zwischen Geologie und Biologie vereinigen sich beide in dem gemeinsamen Bestreben, Gang und Gesetze und wo möglich die treibenden Ursachen der organischen Entwickelung aufzudecken. Daraus erklärt sich die von jeher bestehende und stetig wachsende Verknüpfung ihrer Interessen, ungeachtet der Verschiedenheit ihrer Methoden.

Schon in der Art und Weise, wie die Abstammungslehre zur Geltung gelangt ist, tritt der Einflufs geologischer Forschung unverkennbar zu Tage. Heute, wo die Wissenschaft vom Gewordenen sich auf der Grundlage der Continuität aller Erscheinungen aufbaut, mag es befremdend erscheinen, dafs nicht schon die ersten Anläufe von Seiten Erasmus Darwins, Lamarcks, Geoffroy Saint-Hilaires u. A. der Abstammungslehre zur allgemeinen Anerkennung verhalfen, dafs vielmehr nach dem Erscheinen von Lamarcks „Philosophie zoologique“ noch ein halbes Jahrhundert verstreichen mufste, bis die Wissenschaft aus dem Banne ihrer Schöpfungs-Romantik befreit wurde. Die früheren Mifserfolge lassen sich aber wohl begreifen, wenn man sich vergegenwärtigt, von welchen geologischen Vorstellungen zu jener Zeit das Schöpfungsproblem beherrscht wurde, wie fest, wesentlich aus Unkenntnifs des historischen Thatsachenmaterials, das Axiom stand, dafs die Erde zu wiederholten malen von Katastrophen heimgesucht worden sei, welche jeweils alles bestehende Leben von Grund aus vernichteten, so dafs keine Brücke aus einer Schöpfungsperiode in die folgende hinüberführe. Auf dem Boden dieses festgefügten Systems konnte die Idee von der Einheit der Schöpfung, wie sie sich einzelnen vorausschauenden Männern aufgedrängt hatte, keine feste Wurzeln schlagen. Dazu bedurfte es erst eines unverrückbaren Fundaments aus geologischen Thatsachen, welche die Ueberzeugung festigten, dafs auch die gewaltigsten und anscheinend gewaltsamsten Veränderungen in der Oberflächenbeschaffenheit unseres Planeten sehr wohl als Summationswirkungen derselben Kräfte und Vorgänge begriffen werden können, welche wir heute noch in Wirksamkeit sehen. Nachdem im ersten Drittel des Jahrhunderts Hoff in seiner „Geschichte der natürlichen Veränderungen der Erdoberfläche“ und Lyell in den „Principles of Geology“ die ersten, nicht mehr ausfüllbaren Breschen in den Wall der Cuvierschen Kataklysmen-Theorie gelegt hatten, war in der Geologie der Boden für

die Ausbreitung des Actualismus geebnet. Nunmehr konnte jeder frühere Zustand der Erde als natürliches Ergebnifs des vorhergehenden verstanden werden. Es bedurfte nur noch des Wechsels einer Generation, um der Evolutionsidee zur allseitigen Anerkennung in der Geologie zu verhelfen und sie in naheliegender Uebertragung von der unbelebten auf die belebte Natur zu erweitern und zu vertiefen. Mit Darwins Buch von der „Entstehung der Arten" eroberte die Descendenzidee die ganze wissenschaftliche Welt und daher knüpfte sich erklärlicher, wenn auch nicht correcter Weise ihre Bezeichnung an den Namen dieses Mannes.

Mit der allseitigen Anerkennung der Descendenz als Grundlage moderner Forschung waren nun auch der Paläontologie neue Bahnen vorgezeichnet und an sie bestimmte Anforderungen gestellt worden. Es fiel ihr die Aufgabe zu, die historischen Documente der organischen Entwickelung, die Reste der vorweltlichen Thiere und Pflanzen, daraufhin zu prüfen, ob und inwieweit sie sich mit den Anforderungen der neuen Naturauffassung in Einklang bringen liefsen. In gewissem Sinne, soweit nämlich die Einheit der Schöpfung in Frage kam, liefs sich ein bestätigendes Ergebnifs von vornherein erwarten, weil ja gerade der historisch nachweisbare Zusammenhang zwischen den Lebensformen verschiedener Schöpfungsperioden die frühere Vorstellung von gesonderten Schöpfungen wesentlich mit hatte beseitigen helfen. Wenn der anfängliche Widerspruch gegen die Abstammungslehre rasch zu wirkungslosen Protesten zusammenschrumpfte und die Discussion, soweit sie von wissenschaftlicher Seite ausging, sehr bald auf den Gang und die Ursachen der Entwickelung eingeengt wurde, so darf das unbedenklich zum guten Theil auf den Umstand zurückgeführt werden, dafs jede Vermehrung des historischen Thatsachenmaterials, wie jeder Fortschritt im Verständnifs desselben die Anwendbarkeit der Abstammungslehre aufs neue erhärtete.

Im besonderen mufste es nun aber als die vornehmste Aufgabe der paläontologischen Forschung gelten, das fossile Thier- und Pflanzenmaterial zu Abstammungsreihen zusammenzustellen und so ein wahrhaft natürliches, weil historisch erweisbares System der Thier- und Pflanzenwelt zu schaffen. Aus einem solchen naturgetreuen Abbilde des Entwickelungsganges der organischen Welt müfste sich der heutige Zustand der Schöpfung als nothwendiges Schlufsresultat ergeben. Allein aus mehrfachen Gründen war und ist die Paläontologie nicht imstande, diese wichtige Aufgabe in vollem Umfange zu lösen.

Der Lückenhaftigkeit der paläontologischen Ueberlieferung widmete schon Darwin ausführliche Erörterungen, hauptsächlich um den Einwürfen zu begegnen, die etwa aufgrund einzelner noch unvollkommen erklärter Fossilfunde gegen seine Theorie erhoben werden konnten. Was vor vierzig Jahren völlig berechtigter Weise ausgesprochen werden durfte, ist bis heute ohne Rücksicht auf die sich stetig ändernde Sachlage mit abnehmender Berechtigung oft wiederholt worden, namentlich dann, wenn es galt, die Bedeutung unbequemer historischer Thatsachen zum Vortheile bestimmter Theorien herabzusetzen. Wie ist es nun heute in Wirklichkeit mit der Lückenhaftigkeit des historischen Thatsachenmaterials bestellt, und welche Bedeutung darf ihm zuerkannt werden in Rücksicht auf die Erforschung des Entwickelungsganges der Organismen und der wirkenden Ursachen desselben, die heute eifriger denn je discutirt werden? Das sind Fragen, auf die jetzt zwar noch keine abschliefsende Antwort ertheilt werden kann, die aber auf der Grundlage der heutigen Erfahrung möglichst geklärt sein sollten, wenn es sich darum handelt, die Ergebnisse der Forschung während der letzten Jahrzehnte gebührend zu würdigen.

Nach wie vor darf als feststehend angesehen werden, dafs das historische Material solcher Thier- und Pflanzengruppen, welche zur Erhaltung im fossilen Zustande gar nicht oder nur ausnahmsweise geeignet sind, für immer unbekannt oder doch derartig dürftig bleiben wird, dafs es für die gedachten Zwecke fast bedeutungslos erscheint. Andererseits mufs aber auf den ungeahnten Zuwachs hingewiesen werden, den diejenigen Organismengruppen, welche für die paläontologische Ueberlieferung wesentlich inbetracht kommen, in den letzten Jahrzehnten erfahren haben. Durch die selbst nur oberflächliche wissenschaftliche Erschliefsung des amerikanischen Westens, weiter Strecken Südamerikas, Afrikas, Australiens, Asiens und der Nordpolarländer hat der Kreis vorweltlicher Formen eine derartige Erweiterung erfahren, dafs wir den feuereu Fortschritten mit berechtigter Hoffnung entgegensehen. Daneben verzeichnen wir als bedeutungsvolle Thatsache, dafs auch das scheinbar so gründlich durchforschte Europa an überraschenden Funden noch keineswegs zurückbleibt. Freilich hat die wachsende Kenntnifs von der Erhaltung der vorweltlichen Reste auch gewisse Lücken in ihrer Ueberlieferung klar aufgedeckt. Wir glauben bestimmt zu wissen, dafs uns die ältesten Vertreter der Thiere und Pflanzen aller Art für immer unbekannt bleiben werden; ihre Spuren wurden wohl überall infolge der hochgradigen Umwandlung, welche die ältesten Schichtgesteine erfahren haben, vollständig verwischt. Ob es ferner jemals menschlicher Technik gelingen werde, die Absätze der Tiefen aus jüngster Vergangenheit, die unter der Last der Weltmeere begraben liegen, auf ihren Inhalt an Versteinerungen zu durchforschen, mag berechtigter Weise bezweifelt werden.

Aber auch der nach Abzug der unvermeidlichen Lücken übrig bleibende Rest historischer Documente ist dazu angethan, uns den Werdegang einer Reihe der verschiedensten Organismengruppen zu verdeutlichen, von der cambrischen Zeit an, aus welcher die älteste Meeresfauna bekannt ist, bis zur Gegenwart. Da die Reste der früheren Thierwelt vorwiegend in

Meeresabsätzen eingebettet liegen, so ergiebt sich eine Bevorzugung der Schalen oder Skelette besitzenden Meeresbewohner von selbst. In erster Reihe stehen die Weich- und Strahlthiere, sowie die Fische und Saurier des salzigen Elementes. An sie reihen sich die Land- und Süsswasserbewohner aus der Klasse der Weichthiere und namentlich der Wirbelthiere, sowie die baumartigen Pflanzen, die alle vorwiegend in den minder vollständig überlieferten Festlandsbildungen aufbewahrt wurden. Von diesen Gruppen steht schon jetzt ein sehr reichhaltiges, wenn auch im einzelnen noch ungleichartiges Material zu unserer Verfügung, und es ist begründete Aussicht vorhanden, dafs es im Laufe der Zeit soweit vervollständigt werden wird, dafs es als unanfechtbare Grundlage für die Ermittelung des organischen Entwickelungsganges dienen kann.

Man kann zwar zwei anscheinend berechtigte Einwürfe gegen diese zuversichtliche Auffassung erheben. Der eine würde lauten: Da fast drei Viertel der Erde von Wasser verhüllt sind, so wird man stets nur einen geringen Bruchtheil der Faunen und Floren früherer Zeit kennen lernen können. Dem ist entgegenzuhalten, dafs nach all unseren Erfahrungen die geographische Verbreitung der Organismen, sowohl der Meeres- als auch der Festlandsbewohner, früher viel gleichförmiger gewesen ist als heute, indem bis auf die jüngste Zeit den einzelnen Arten ein ungleich gröfserer Verbreitungsbezirk zukam, als das heute der Fall ist. Wie man diese Erscheinung auch erklären möge, sie bietet die Gewähr, dafs sich auch aus den Bruchstücken ein annähernd vollständiges Bild ergiebt.

Der zweite Einwurf betrifft die Thatsache, dafs die erhaltenen Ueberreste früherer Thiere und Pflanzen zumeist weit davon entfernt sind, ein vollständiges Bild von ihrer Organisation zu bieten. Schalen und Skelette, mit denen in der Mehrzahl der Fälle allein gerechnet werden kann, geben doch nur die gröberen Züge des anatomischen Baues wieder, von den feineren Organen und der histologischen Structur der Weichtheile lehren sie uns meist nichts. Zugegeben, dafs der so formulirte Einwurf im allgemeinen berechtigt ist, obgleich gerade in neuerer Zeit mehrfach unerwartete Entdeckungen in dieser Richtung gemacht worden sind, für die nächstliegende Aufgabe der historischen Forschung ist er ohne Belang. Der phylogenetische Zusammenhang der Organismen gelangt auch in den nur schrittweise sich vollziehenden Veränderungen der Skelette und Schalen unzweideutig zum Ausdruck, denn diese befinden sich stets in unmittelbarer Abhängigkeit von bestimmten Organisationsverhältnissen der Thiere und wandeln sich nur mit diesen um.

So dürfen, ungeachtet der Lückenhaftigkeit und Unvollständigkeit des geschichtlich gegebenen Stoffes, die Ergebnisse paläontologischer Forschung innerhalb bestimmter Gruppen von Organismen und innerhalb bestimmter Zeiträume für sich den Anspruch erheben, als die wichtigste Grundlage für unsere Vorstellungen vom Gange der organischen Umbildung verwerthet zu werden. Haben sie doch gegenüber allen aus biologischen Thatsachen gewonnenen Combinationen das eine voraus, dafs sie auf geschichtlich fixirten Vorgängen fufsen, die nur innerhalb enger Grenzen einer wechselnden Auslegung unterworfen sind, und dafs jede Bereicherung des geschichtlichen Thatsachenmaterials den Spielraum für die Hypothese einengt bis zur möglichsten Annäherung an die gerade Linie gesicherter Erkenntnifs. Die in vielfacher Beziehung naheliegende Parallele mit der Geschichte der Menschheit möge hier nur angedeutet werden. Sie erstreckt sich in gleicher Weise auf den lückenhaften Zustand des Thatsachenmaterials wie auf die grundlegende Bedeutung der Ergebnisse für den Gang der Entwickelung, in letzter Linie aber auch auf die Schwierigkeiten, die sich einer hinreichend raschen und erschöpfenden Verarbeitung des stets wachsenden und nicht gewaltsam zu centralisirenden Stoffes entgegenstellen. Um den Fortschritt der paläontologischen Forschung inbezug auf das neu gesteckte Ziel gebührend würdigen zu können, wollen wir die Veränderung der Forschungsmethode noch genauer bezeichnen.

Seit den Zeiten Linnés hatte man damit begonnen, die organischen Individuen zu Arten, diese zu Gattungen, weiterhin zu Familien und höheren Kategorien zu vereinigen und so ein systematisches Repertorium angelegt in der Vorstellung, dafs die Natur in den Arten scharf begrenzte und unverrückbare Einheiten geschaffen habe. In diesem Systeme der heutigen Thier- und Pflanzenwelt waren die Formen der Vorzeit, so gut, aber auch so schlecht es ging, untergebracht worden; vielfach hatten grofse Formenkreise als ausgestorbene Kategorien neben die heutigen gestellt werden müssen. Mit der Abstammungslehre war aber jeder organischen Form eine neue Beziehung verliehen worden, jede galt jetzt als ein bestimmtes Glied in einer gesetzmäfsig zusammengefügten Kette. Die heutigen Arten stellen die Endglieder der zahlreichen, nach rückwärts sich verschlingenden und mit einander verschmelzenden Ketten dar und besitzen nur einen Zusammenhang nach rückwärts; die fossilen dagegen haben, soweit sie nicht ebenfalls schon Endglieder früher abgerissener Ketten sind, Beziehungen nach rückwärts und vorwärts. Die empirische Systematik hatte die Endglieder der einzelnen getrennten Ketten mit beliebigen zurückliegenden Gliedern zu einer Einheit zusammenzuschliefsen versucht; die neue, auf dem genetischen Princip gegründete Systematik sollte den unnatürlichen Zusammenhang lösen, und die einzelnen Glieder mit Hülfe der ihnen anhaftenden, aber erst richtig zu entziffernden, genetischen Abzeichen zu den ursprünglichen Abstammungsketten zusammenfügen. Der Systematiker früherer Zeit vermochte nur flächenhaft zu sehen, ihm projicirte sich der tiefe Raum organischen Werdens auf den heutigen Querschnitt der Entwickelung; der Phylogenetiker sollte sich eine räumliche Anschauung erwerben, er

sollte lernen, in die Tiefe zu sehen, wo hinter dem Endglied der Ketten immer neue Glieder in kaum absehbarer Zahl erscheinen, bis dahin, wo nach kürzerem oder längerem Verlaufe die Abstammungslinien zusammen kommen. Nur so kann sich ihm an Stelle des Mosaikbildes der heutigen Schöpfung der Bauplan enthüllen, der ihren Werdegang beherrscht.

Wir können uns diesen Wechsel der Forschungsmethode an der Thätigkeit eines Mannes veranschaulichen, dem die Aufgabe gestellt ist, eine in verschiedenen, ihm zunächst unverständlichen Sprachen geschriebene Büchersammlung nach dem Inhalt zu ordnen. Anfangs möge er nur die Fähigkeit besitzen, die Schriftzeichen der einzelnen Sprachen zu unterscheiden und die Jahreszahlen zu entziffern. So lange ihm der Sinn der Bücher verschlossen bleibt, sieht er sich genöthigt, sie nach einzelnen Sprachen und innerhalb derselben chronologisch einzureihen. So gelangt er zur Aufstellung von vorläufigen Kategorien, die wohl eine Auffindung ermöglichen; aber von seinem eigentlichen Ziele ist er noch weit entfernt. Diese Phase seiner Thätigkeit wäre dem Stande der früheren Systematik zu vergleichen.

Allmälig beginnt er nun in das Verständnifs einiger Sprachen einzudringen, wobei er hier und da durch bildliche Beigaben unterstützt wird. Er kann dazu übergehen, innerhalb einiger Sprach-Kategorien kleinere Abtheilungen nach dem Inhalte der Bücher auszuscheiden, und da manche Wissensgebiete vorwiegend in einer Sprache geschrieben sind, so begreifen die neuen Kategorien oft grofse Stücke der älteren. Aber gerade die umfangreichen Literaturen, welche recht verschiedenartige Wissenszweige behandeln, müssen schliefslich vollständig zerstückelt und umgestellt werden. Diese Art der Thätigkeit würde die Methode der modernen genetischen Gruppirung kennzeichnen.

Wenn nun auch der Weg für neue Forschungen klar vorgezeichnet war, so konnte er doch nur langsam und mit Vorsicht betreten werden. Das Gebäude der überkommenen Systematik liefs sich schon aus praktischen Gründen nicht bis auf den Grundstein abtragen und sofort durch einen glänzenden Neubau auf der alten Stelle ersetzen. Wo hätte das seit über hundert Jahren aufgespeicherte Inventar von Thier- und Pflanzengestalten inzwischen untergebracht werden sollen? Es blieb nichts anderes übrig, als Stein um Stein neu einzusetzen und unter möglichster Erhaltung der bestehenden Räumlichkeiten umzubauen.

Schon aus den sechziger Jahren datiren die ersten erfolgreichen Versuche, welche darauf ausgingen, eine geringe Zahl jeweils nur minimal von einander verschiedener und zeitlich nach einander auftretender Formen der Vorzeit zu genetischen Reihen zusammenzufügen. Dieses Vorgehen führte naturgemäfs zur Fixirung des neuen Begriffes der kleinsten noch wahrnehmbaren Veränderung im Laufe der Zeit, man möchte sagen des phylogenetischen Differentials, der Mutation, zum Unterschiede von der gleichzeitigen Abänderung, der Variation.

Es lag in der Unvollkommenheit des damaligen Materials, ebenso auch im Fehlen einer ausgearbeiteten Methode begründet, dafs sich diese ersten Versuche auf eng begrenzte Formencomplexe beschränkten und ihre Resultate zumtheil auch nicht unwidersprochen blieben. Zudem mufsten die Gegenstände aus Thiergruppen gewählt werden, die mit der heutigen Schöpfung anscheinend nicht mehr im Zusammenhang stehen. So lieferten sie wohl greifbare Beweise für die Thatsächlichkeit der allmäligen Umwandlung im Laufe der Zeit, wonach mehr die offenen oder versteckten Gegner der Abstammungslehre verlangten, als ihre Anhänger; sie wiesen auch den Weg, auf welchem weitergeschritten werden sollte, den gewünschten Einblick in den Gang der Entwickelung eines gröfseren Formencomplexes konnten sie aber nicht gewähren. Dieser Fortschritt blieb den achtziger Jahren aufgespart.

Allein die der neueren Biologie eigene Neigung zur Speculation liefs das Ende eines so weit ausschauenden Processes nicht abwarten. In völliger Unterschätzung der Schwierigkeit der Aufgabe glaubte man mit Hülfe der vorhandenen systematischen Uebersicht und unter entsprechender Benutzung der vergleichenden Anatomie und der Keimesgeschichte, wohl auch mit gelegentlicher Heranziehung der einen oder anderen ausgestorbenen Form den Gang der Abstammung construiren zu können. Das so entstandene, vorwiegend hypothetische Bild von Stammbäumen betrachtete man als der Wirklichkeit angenähert entsprechend; nur die Feststellung der Einzelheiten glaubte man der historischen Forschung überlassen zu müssen.

Diese Methode, welche eines gewissen scholastischen Beigeschmackes nicht entbehrt, litt an dem Grundfehler, dafs die Kategorien der empirischen Systematik, obgleich sie ohne irgend welche Rücksichtnahme auf phylogenetische Gesichtspunkte entstanden waren, dennoch unbedenklich als genetische aufgefafst und als Gerüst für die Construction der Stammbäume übernommen wurden. Es wurde dabei übersehen, dafs die Merkmale, welcher sich die empirische Systematik zur Trennung der gröfseren und kleineren Kategorien bedient hatte, doch erst auf ihren phylogenetischen Werth geprüft werden mufsten, und dafs ihre Werthigkeit doch einzig und allein aus dem historisch ermittelten Entwickelungsgange würde resultiren können.

Der angewendete modus procedendi möge an einem naheliegenden Beispiele, dem der Säugethiere, verdeutlicht werden. Es entsprach ganz der Behandlungsweise der empirischen Systematik, alle säugenden Thiere, welche aufserdem noch durch gewisse mehr oder weniger allgemein zutreffende Merkmale ausgezeichnet sind, zu einer geschlossenen Ordnung zusammenzufassen, weiterhin innerhalb derselben nach anderen, gleichfalls auffallenden und verbreiteten Kennzeichen Familien, wie Beutelthiere,

Raubthiere, Nagethiere u. s. w. zu unterscheiden. Der ganzen Ordnung wie den einzelnen Familien wurde nun ohne weitere Prüfung ein genetischer Werth beigelegt und die Abstammung folgendermafsen gedacht: Aus dem Reptilienstamme hat sich zu irgend einer Zeit der Typus der Säugethiere abgezweigt, indem ein sonst möglichst indifferentes, aber mit dem bestimmenden Merkmal der Ordnung versehenes Thier, der Ursäuger, entstand. Von diesem werden alle Säugethiere hergeleitet. Dadurch, dafs die einzelnen Familien in ähnlicher Weise vom Hauptstamme abzweigend gedacht werden, wie dieser aus den Reptilien hervorgegangen ist, ergiebt sich folgerichtig ein jeweils einheitlicher und einmaliger, monophyletischer Ursprung für alle gröfsereu Abtheilungen. Hierdurch werden die verbreitetsten und systematisch brauchbarsten Merkmale in erste Linie gerückt, ihre Entstehung als nur einmal möglich gedacht, andere zu secundären gestempelt und als mehrmals unabhängig entstanden angenommen. So wurde ein ganzes phylogenetisches System aufgebaut und der Paläoutologie damit vorgeschrieben, welche Thier- und Pflanzenformen sie noch zu entdecken hätte. Wenn auch so weitgehende Constructionen und Speculationen keineswegs allgemeine Billigung auf biologischer und noch weniger auf paläontologischer Seite fanden, so hatten sie doch im Gefolge, dafs die Vorstellung vom monophyletischen Urspruuge der gröfseren systematischen Gruppen fast allgemein einen axiomatischen Werth erhielt. Dazu hatte in nicht geringem Mafse die Auffindung des sogenannten biogenetischen Grundgesetzes mitgeholfen. Die meisten höher organisirten Thiere durchlaufen während ihrer Keimesentwickelung gewisse Stadien, die nicht mehr beim erwachsenen Individuum derselben Gattung, wohl aber bei den muthmafslichen Vorfahren von niederer Organisation angetroffen werden; auch erscheinen diese einzelnen Zustände ungefähr in derselben Reihenfolge, in welcher die Vorfahren aus einander hervorgegangen sind, mit anderen Worten: in der Heranbildung des Individuums wiederholt sich der Gang der Stammesgeschichte in verkürzter, aber auch, wie bald erkannt wurde, oft in veränderter, gefälschter Form. Da sich nun die verschiedenartigsten Vertreter einer und derselben Ordnung, wie beispielsweise der Säugethiere, in einem gewissen Keimesstadium aufserordentlich ähnlich sehen und augenscheinlich nach einer gemeinsamen Grundform convergiren, lag der Schlufs nahe, dafs sich darin auch die gemeinsame Stammform der ganzen Ordnung wiederspiegele. So festigte sich die Vorstellung von der Ursprünglichkeit bestimmter Merkmale; auch zögerte man nicht, mit den Ergebnissen der Keimesgeschichts-Forschung die langen Unterbrechungen der Abstammungslinien auszufüllen, welche die Paläontologie vorläufig oder für immer bestehen lassen mufste.

Es hätte billiger Weise erwartet werden können, dafs durch solche Fortschritte auf biologischem Gebiete die Paläontologie wesentlich gefördert, dafs namentlich die Deutung der fossilen Zwischenformen sehr erleichtert worden wäre. Wenn dies eingetroffen wäre, so hätte damit auch die Methode selbst ihre Rechtfertigung erfahren.

Im allgemeinen ist aber das Gegentheil dieser Voraussetzung eingetreten. In der neuen Beleuchtung sind die Fossilfunde vielfach nur unklarer und zweideutiger erschienen als vorher, und in den Fällen, wo man versucht hat, das Abstammungssystem mit dem realen Gegenstande zur Deckung zu bringen, ist die Incongruenz zwischen beiden offen zu Tage getreten. Wenn man z. B. früher gehofft hatte, in dem bekannten Archaeopteryx eine wichtige Vogelform gefunden zu haben, welche durch den Besitz einer Anzahl von Reptilien-Merkmalen den erwünschten Uebergang zu der Stammgruppe vermittele, so erschien die Bedeutung des Fundes jetzt erheblich herabgedrückt. Denn für diese Zwischenform war innerhalb der bestimmten, theoretisch geforderten Uebergangsreihe zwischen Reptilien und Vögeln kein passender Platz vorhanden, sie mufste vielmehr in einen blind endigenden Seitenzweig eingewiesen werden, der sein Ziel leider verfehlt hatte. Andere ähnliche Funde verfielen dem gleichen Schicksal. Ueberhaupt erwies sich die paläontologische Forschung als unfähig, die von der Theorie klar vorgezeichneten Uebergänge zwischen den verschiedenen Kategorien aufzufinden. Darin wurde von Seiten der Biologen vielfach der Beweis erblickt, dafs das fossile Material wegen seiner Unvollständigkeit und Vieldeutigkeit zu dem gedachten Zwecke überhaupt nicht recht dienen könne. Die Paläontologie dagegen ist, nur vorübergehend und fast erfolglos durch die biologische Methode der Stammbaumconstruction beeinflufst, auf dem Wege historischer Forschung fortgeschritten und hat auch in einzelnen Fällen, namentlich bei den Säugethieren, die Biologie bei der Verbesserung der Systematik unterstützt. Sie konnte ja nicht dafür verantwortlich gemacht werden, dafs die überwiegende Masse ihres schon bekannten und sich rapid vermehrenden Stoffes nach der herrschenden Anschauungsweise nur in der Rumpelkammer der erloschenen Entwickelungsreihen Unterkunft fand. (Fortsetzung folgt.)

Ueberführung und Ionisation.

Von Dr. W. Starck.
Assistent am physikalischen Institute der Universität Greifswald.

Nach den neueren Anschauungen über die Natur der Lösungen mufs man sich vorstellen, dafs die Molekeln des gelösten Körpers in Ionen gespalten sind, von denen jeder Valenzwerth des einen mit einem Elementarquantum positiver Elektricität, jeder Valenzwerth des anderen mit einer gleichen Menge negativer Elektricität geladen ist [1]). Man bezeichnet diesen Zustand als elektrolytische Dissociation. In dem Falle, dafs dieselbe nur bis zu einem gewissen

[1]) Vergl. Richarz: Helmholtz' Faraday-Rede popularisirt, Rdsch. 1890, VI, Nr. 49 u. 50.

Grade eingetreten ist, finden sich in der Lösnng neben den freien Ionen noch nicht dissociirte, elektrisch neutrale Molekeln des Körpers.

Die Leitung des elektrischen Stromes durch einen Elektrolyten besteht nun darin, dafs unter dem Einflnsse der an den Elektroden angehäuften Elektricitätsmengen, so grofs oder so klein dieselben anch sein mögen, die freien, elektrisch geladenen Ionen sich nach den Elektroden hinbewegen, die positiv geladenen stromahwärts znr Kathode — Kationen, die negativ geladenen stromaufwärts zur Anode — Anionen, während die associirten, als ganzes nnelektrischen Molekeln sich an der Stromleituug nicht betheiligen.

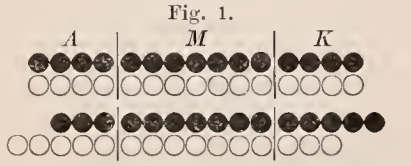
Diese Bewegung der Ionen in zwei entgegengesetzten Richtungen ist lange bekannt, sie wurde von Faraday als Wandernng der Ionen bezeichnet.

Bei dieser Bewegung erfahren die Ionen einen Widerstand durch die jedenfalls sehr bedeutende Reibung sowohl an einander als auch an den Molekeln des Lösnngsmittels.

Die analytische Behandlung des mechanischen Problems einer Massenbewegung unter dem Einflusse einer Kraft und einer Reibung, die man bei der Bewegung in einer Flüssigkeit als eine mit der Geschwindigkeit wachsende Gegenkraft in die Bewegungsgleichung einführt, zeigt, dafs eine solche Bewegnng nach gewisser Zeit, die bei hinreichender Reibung sehr kurz sein kann, in eine gleichförmige übergeht. Die Geschwindigkeit ist ceteris parihus um so gröfser, je gröfser die Potentialdifferenz der beiden Elektroden ist. Die Kathode zieht nun aher die positive Laduug der Kationen mit derselhen Kraft an, mit welcher sie die ebenso stark negativ geladenen Anionen abstöfst, und entsprechend verhält es sich mit der Abstofsung und Anziehung von seiten der Anode. Die einfachste Annahme ist demgemäfs offenbar die, dafs in einem Elektrolyten die Valenzwerthe der Kationeu nnd Anionen sich mit gleicher Geschwindigkeit forthewegen. Diese Annahme ist denn auch von den ältereu Forschern, die auf dem Boden der Grotthusschen Theorie der elektrolytischeu Leitung des Stromes standen, stillschweigend gemacht worden.

Wir wollen den Vorgang einer solchen Wanderung an der Figur 1 genauer verfolgen. Wir denken uns in einem Gefäfse einen Elektrolyten, welcher durch die elektrolytische Dissociation in zwei einwerthige Ionen zerfällt. Die Kationen seien durch die schwarzen,

Fig. 1.



die Anionen durch die weifsen Kreise angedeutet und der Einfachheit halber in zwei Linien unter einander angeordnet. An zwei Stellen denkeu wir uns eine Trennung hervorgebracht, etwa durch Einsenken poröser Scheidewände, welche eine Mischung der in den so entstehenden Kammern enthaltenen Flüssigkeitsmengen verhindern, dagegen den Ionen ihre Wanderung gestatten. In den äufseren Kammern befinden sich die Elektroden.

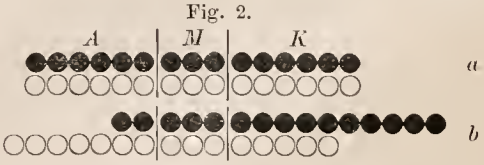
Vor Beginn der Elektrolyse herrscht der Zustand *a*. In den Kammern *A* und *K* befinden sich abgesehen von den unzersetzten Molekeln je vier Kationen und vier Anionen. Schliefsen wir jetzt den Strom, so bewegen sich die Kationen nach der Seite *K*, die Anionen nach der Seite *A*. Nach einer bestimmten Zeit werden die Kationen um ihren gegenseitigen Abstand nach rechts gewandert sein, die Anionen nm dieselbe Strecke nach links: wir erhalten den Zustand *b*. An der Kathode finden wir nun fünf Kationen; davon ist ein Kation in die Kammer *K* von *M* ans eingewandert, übergeführt, während zugleich zwei Kationen an der Kathode ausgeschieden wurden. Das Verhältnifs der Anzahl der übergeführten Kationen zu den vom Strome gleichzeitig ausgeschiedenen Kationen nennt man nach Hittorf die „Ueberführungszahl" des Kations. Sie wäre im vorliegenden Falle gleich 0,5 zu setzen. Andererseits ist nach der Anode ein Anion übergeführt worden, während zwei Anionen vom Stromc ausgeschieden wurden. Die Ueberführungszahl des Anions ist also ebenfalls gleich 0,5. Das Verhältnifs beider Ueberführungszahlen ist gleich eins, d. h. gleich dem Verhältnisse der Wanderungsgeschwindigkeiten der beiden Ionen.

Die Anuahme, dafs sich beide Arten der Elementarladnngen mit gleicher Geschwindigkeit dnrch den Elektrolyten fortbewegen, ist nun aber, wie Hittorf gezeigt hat, eine zu specielle. Wir müssen in Betracht ziehen, dafs die Bewegungshindernisse noch von der Oberfläche und Gestalt der bewegten Massen abhängig sind, nnd dafs infolgedessen die Geschwindigkeiten heider Ionen, die in dieser Beziehung, ihrem atomistischen Bau entsprechend, sich von einander unterscheiden dürften, verschieden ansfallen können.

Wir wollen daher jetzt den Fall betrachten, dafs die entgegengesetzt geladenen Ionen sich mit nngleicher Geschwindigkeit hewegen, etwa das Kation viermal so schnell wie das Anion.

Aus dem Zustande *a* zu Beginn der Elektrolyse (Fig. 2) wird sich nach gewisser Zeit, wenn die

Fig. 2.



Kationen um den vierfachen gegenseitigeu Abstand nach rechts gewandert sind, der Znstand *b* ergeben. An der Kathode sind jetzt vorhanden zehn Kationen, statt wie vorher sechs; es sind also übergeführt vier. Ausgeschieden sind fünf, also ist die Ueberführungszahl des Kations gleich $^4/_5$ oder 0,8. Au der Anode finden sich sieben Anionen, statt wie vorher sechs; es ist also ein Anion übergeführt. Da zugleich fünf Anionen ausgeschieden sind, so ist die Ueberführungszahl des Anions gleich $^1/_5$ oder 0,2. Das Verhältnifs heider Zahlen ist gleich vier, d. h. wieder gleich

dem Verhältnisse der Geschwindigkeit der beiden Ionen.

Wie man sieht, lassen sich diese Betrachtungen leicht verallgemeinern. Die Ueberführungszahlen sind also ein Mafs für die relative Wanderungsgeschwindigkeit der Ionen eines Elektrolyten. Sie stellen den relativen Antheil an der gegenseitigen Verschiebung vor, welcher bei dem Entgegenwandern entgegengesetzt geladener Ionenreihen von dem einen resp. dem anderen Ion geleistet wird.

Die Ueberführungszahlen lassen sich nun experimentell offenbar bestimmen aus den Concentrationsänderungen, welche mit der Wanderung der Ionen in der Umgebung der Elektroden stattfinden. Die Art dieser Concentrationsänderung kann verschieden sein, je nach dem Schicksal der vom Strome ausgeschiedenen Ionen. Eine Concentrationsverminderung tritt an einer Elektrode allemal dann ein, wenn das dorthin wandernde Ion die Lösung in gasförmiger oder fester Gestalt verläfst.

Elektrolysirt man daher z. B. Chlorwasserstoffsäure zwischen Platinelektroden, so mufs, da dieselbe in die Ionen H^+ und Cl^- zerfällt, an beiden Elektroden der Gehalt an HCl abnehmen. Man kann in diesem Falle, wie ein Blick auf die Fig. 2 lehrt, die Ueberführungszahl des Anions finden, indem man durch die Analyse denjenigen Bruchtheil der zersetzten Menge des Elektrolyten bestimmt, welcher für die Lösung an der Kathode verloren ging. In gleicher Weise kann man aus dem Verluste an gelöster Säure (bezw. Salz in anderen Fällen) der Anodenflüssigkeit die Ueberführungszahl des Kations direct ermitteln. Eine Concentrationsvermehrung mufs dagegen stattfinden, wo das einwandernde Ion in der Lösung verbleibt und mit dem Elektrodenmaterial oder mit dem Lösungsmittel neue Molekeln des Elektrolyten bildet.

Elektrolysirt man z. B. Kupfersulfat zwischen Kupferelektroden, so tritt an der Kathode eine Verdünnung ein, weil sich hier das Kation Kupfer niederschlägt, an der Anode dagegen eine Concentrationszunahme, indem das hier ausgeschiedene Anion SO_4 eine entsprechende Menge Kupfer der Anode auflöst. In diesem Falle kann man die Ueberführungszahl des Anions sowohl aus der Concentrationsverminderung an der Kathode als auch aus der Concentrationsvermehrung an der Anode berechnen. Will man die Ueberführungszahl des Kations direct bestimmen, so mufs man zunächst eine der zersetzten Menge gleiche Quantität des Elektrolyten von dem nach der Elektrolyse gefundenen Gehalte der Anodenflüssigkeit subtrahiren, zu dem Gehalte der Kathodenflüssigkeit dagegen addiren, um die mit dem ursprünglichen Gehalte der Lösung vergleichbare Gröfse zu erhalten.

Wirkt ein Ion auf das Lösungsmittel ein, wie z. B. das Anion der Schwefelsäure, so ist auch noch auf den Verbleib der dabei entstehenden, secundären Producte zu achten. Die Bestimmung der zersetzten Menge des Elektrolyten ist für den Fall, dafs das eine Ion in gasförmiger oder fester Gestalt ausgeschieden wird, aus der Menge des letzteren leicht zu berechnen. Für alle Fälle anwendbar ist die Einschaltung eines Silbervoltameters in den Stromkreis, indem man unter Zugrundelegung des Faradayschen Gesetzes von der festen elektrolytischen Action die dem ausgeschiedenen Silber äquivalente Menge des Elektrolyten feststellt.

Derartige Bestimmungen von Ueberführungszahlen sind in sorgfältiger Weise zuerst von Hittorf[1]) angestellt worden, nach ihm von G. Wiedemann, Weiske, Kirmis, Kuschel, Lenz, Löb und Nernst u. A.[2]).

Die Ueberführungszahlen gewannen nämlich besondere Wichtigkeit, nachdem F. Kohlrausch sein Gesetz über die unabhängige Wanderung der Ionen in hinreichend verdünnten Lösungen aufgestellt hatte. Er machte darauf aufmerksam, dafs, je mehr die Anzahl der Wassertheilchen diejenige der Molekeln des Lösungsmittels überwiegt, desto mehr wesentlich nur die Reibung der Ionen an den Wassertheilchen, nicht aber ihre Reibung an einander in Betracht kommen wird. Die Folge davon ist, dafs, jedem Ion unter dem Einflusse gleicher Potentialdifferenz eine für dasselbe charakteristische Beweglichkeit zukommen mufs, unabhängig davon, aus welchem Elektrolyten das betreffende Ion stammt[3]). Kohlrausch zeigte ferner, dafs das moleculare Leitungsvermögen eines Elektrolyten in verdünnter Lösung durch die Summe der Geschwindigkeiten seiner Ionen ausdrückbar ist.

Die Ueberführungszahlen liefern nun andererseits das Verhältnis der Wanderungsgeschwindigkeiten der Ionen; es sind also aus den beiden Gleichungen

$$\lambda_\infty = c\,(u + v)$$

$$\frac{u}{1 - u} = \frac{u}{v}$$

die Gröfsen $c.u$ und $c.v$, welche Kohlrausch die Beweglichkeiten des Anions resp. Kations nennt, einzeln berechenbar, wenn man einerseits die moleculare Leitungsfähigkeit λ_∞ des Elektrolyten in hinreichender Verdünnung, anderseits die Ueberführungszahlen u und $1 - u$ seiner Ionen bestimmt.

Die Prüfung der bisher vorliegenden Werthe der Ueberführungszahlen und des molecularen Leitungsvermögens ergab zwar die Gültigkeit des Gesetzes von Kohlrausch, wo es sich um Elektrolyte handelt, die sich aus zwei einwerthigen Bestandtheilen zusammensetzen, indessen lieferten Elektrolyte mit mehrwerthigen Bestandtheilen, besonders die Schwefelsäure und die Sulfate, für die Beweglichkeiten der einwerthigen Metalle und des Wasserstoffs bedeutend kleinere Werthe, als wie sie sich aus Elektrolyten mit nur einwerthigen Ionen ergaben.

Helmholtz führte diese Abweichung darauf zurück, dafs jene Elektrolyte, welche aus ein- und

[1]) Hittorf, Pogg. Ann. Bd. 89, S. 177 bis 211, 1853; Bd. 98, S. 1 bis 33, 1856; Bd. 103, S. 1 bis 56, 1858; Bd. 106, S. 337 bis 411, 513 bis 586, 1859.

[2]) Literatur s. Ostwald, Allg. Chemie II, 1.

[3]) Kohlrausch, Wied. Ann. Bd. 6, S. 167, 1879.

mehrwerthigen Theilmolekeln bestehen, in verschiedener Weise in Ionen zerfallen könnten, z. B. Schwefelsäure nicht nur in H, H und SO_4, wie man bisher stillschweigend angenommen hatte, sondern auch in H und HSO_4. Offenbar mufs dann die Wanderungsgeschwindigkeit des Wasserstoffs, unter der bisherigen Annahme berechnet, eine um so gröfsere scheinbare Verminderung erfahren, je mehr Molekeln H_2SO_4 nicht in H, H und SO_4, sondern in H und HSO_4 zerfallen.

Letztere Art der Spaltung wird nun aber einerseits durch die Zunahme der Concentration, andererseits durch die Abnahme der Temperatur der verdünnten Schwefelsäure begünstigt. Man kann dies folgern nicht nur aus den Vorstellungen von der molecularen Bewegung der gelösten Stoffe, sondern auch aus der bei der Elektrolyse der Schwefelsäure entstehenden Menge Ueberschwefelsäure, $H_2S_2O_8$, welche, wie Richarz[1]) annimmt, ausschliefslich durch Vereinigung zweier entgegengesetzt geladener Anionen HSO_4 gebildet wird. Es mufs dann auch um so mehr Ueberschwefelsäure entstehen, je mehr HSO_4-Anionen vorhanden sind; und aus der Abhängigkeit der Bildung der Ueberschwefelsäure von Concentration und Temperatur läfst sich der eben angegebene Schlufs auf die relative Häufigkeit der SO_4H-Anionen ziehen.

Ueber die Ueberführungsverhältnisse der Schwefelsäure sind in Ergänzung der bereits von Hittorf, G. Wiedemann und Bein mitgetheilten Beobachtungen neuerdings vom Verf. (Inaug.-Diss. Greifswald 1899) eingehendere Untersuchungen angestellt worden. Dieselben ergaben in der That, wie erwartet wurde, dafs die Ueberführungszahl des Kations, unter der bisherigen Annahme des Zerfalles in H, H und SO_4 berechnet, von kleinen Säuregraden anfangend bis zu den höchsten Concentrationen in auffallender Weise abnimmt. Dagegen zeigte sich, was den Temperatureinflufs anbetrifft, die unerwartete Erscheinung, dafs die Ueberführungzahl des Kations auch mit Zunahme der Temperatur nicht unbeträchtlich kleiner wird. Wie ich glaube, ist diese Thatsache, welche gegen unsere Auffassung zu sprechen scheint, indessen dadurch erklärbar, dafs sich der Einflufs der Temperatur nicht nur inbezug auf die Art der Ionisation in dem erwähnten Sinne geltend mache, sondern auch auf andere der Beobachtung nicht ohne weiteres zugängliche Umstände, etwa auf die Gröfse der Reibungswiderstände, welche die Ionen bei ihrer Wanderung im Lösungmittel erfahren, und zwar in solcher Weise, dafs dadurch der Einflufs der Temperatur auf die Art der Ionisation verdeckt werden könnte. Es wird weiterer Untersuchungen über den Einflufs der Temperatur auf die Ueberführung bedürfen, um diesen Punkt klarzustellen.

F. Osmond: Wirkung niedriger Temperaturen auf einige Stahlsorten. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 1395.)

Im Jahre 1890 hat Hopkinson (Rdsch. V, 362) einen Stahl mit 25 Proc. Nickel beschrieben, der bei gewöhnlicher Temperatur nicht magnetisch ist, in fester Kohlensäure magnetisch wird und diese Eigenschaft dann bis 580° behält. Bei diesem Uebergang aus dem nichtmagnetischen in den magnetischen Zustand nahm die Härte zu, der elektrische Widerstand nahm ab, und ebenso auch die Dichte. Aehnliche Eigenschaften fanden 1896 Dewar und Fleming (Rdsch. XI, 667) bei einem von Hadfield hergestellten Nickelstahl von 29,07 Proc. Ni, 0,14 Proc. C und 0,86 Proc. Mn, der gewöhnlich nur schwach magnetisch (an den Polen eines Elektromagneten trug er nur 50 g) war und eine Dichte von 8,044 besafs, nach dem Eintauchen in flüssige Luft magnetisch wurde (er trug 1500 g, seine Ablenkung am Magnetometer stieg um das 40 fache), und seine Dichte sank auf 7,914.

Verf. hat einen anderen, gleichfalls von Hadfield bezogenen Stahl untersucht; derselbe enthielt 0,59 Proc. C, 5,90 Proc. Mn und nur 3,77 Proc Ni; bei einem Gewichte von 11,9 g wurde er vom Elektromagneten nicht festgehalten, die Ablenkung am Magnetometer betrug 4,1 mm und seine Dichte war 7,848. Nachdem er fünf Minuten in flüssiger Luft verweilt hatte, wurde das Metall magnetisch, es trug 1 kg, die Ablenkung stieg auf 104,6 mm und die Dichte sank auf 7,624. Diese magnetische Eigenschaft behielt es bis etwa 650°. Auch dieser Stahl zeigt somit die Eigenthümlichkeiten des von Hopkinson untersuchten Nickelstahls.

Wie nun in den beiden letzterwähnten Fällen der gröfste Theil des Nickels durch Mangan ersetzt werden kann, so kann man diese beiden Körper auch durch Kohle ersetzen. Vor einiger Zeit hatte nämlich Herr Osmond beobachtet, dafs gewöhnlicher Cementstahl, wenn er genügend C enthält (besonders bei 1,4 bis 1,6 Proc. C) und bei der Temperatur 1050° in Eiswasser getaucht wird, zwei Bestandtheile aufweist, von denen der eine hart ist wie die gewöhnlich gehärteten Stahle, der andere verhältnifsmäfsig weich und dem Mangan- oder Nickelstahl ähnlich ist. Hat man ihn einige Minuten in flüssige Luft getaucht und bringt ihn dann auf gewöhnliche Temperatur, so sind seine Magnetisirbarkeit und sein remanenter Magnetismus vermehrt, während die Dichte von 7,798 auf 7,692 abgenommen, und wenn das Stäbchen, das in die flüssige Luft eingetaucht worden, an einer Fläche polirt gewesen, so kommt diese Fläche matt aus dem Bade; der weiche Bestandtheil hat bei seiner Umgestaltung sein Volumen vergröfsert und sich über den nicht veränderten, harten Bestandtheil erhoben; seine Härte ist gröfser, aber nicht derjenigen des harten Bestandtheils gleich geworden.

Herr Osmond giebt für diese Erscheinungen folgende Erklärung: Setzt man dem Eisen steigende Mengen von Nickel, Mangan oder Kohle zu, so werden die Umwandlungspunkte des Eisens fortschreitend erniedrigt, sowohl bei schneller als bei langsamer Abkühlung durch Zusatz von Nickel oder Mangan, aber nur bei schneller Abkühlung durch die Kohle. Wenn das Mengenverhältnifs der zugesetzten Körper das richtige ist, erhält man einen Stahl, der überhaupt nicht transformirt wird; das Eisen behält in demselben bei der gewöhnlichen Temperatur dieselbe nichtmagnetische und relativ dichte Molecularform, welche es normal oberhalb 860° besitzt; aber die Umgestaltungen bleiben wenigstens theilweise bei einer niedrigeren Temperatur möglich mit Auftreten des Magnetismus, Abnahme der Dichte und Zunahme der Härte. Hierher gehören die hier untersuchten Stahlsorten; wahrscheinlich wird man noch andere in der Klasse der Chrom- und Wolframstahle finden. Steigert man die Zusätze noch weiter, so wird der Stahl auch nicht in flüssiger Luft transformirbar. Kurz die Erniedrigung der Punkte der allotropischen Umwandlung des Eisens scheint vergleichbar der Erniedrigung der Erstarrungspunkte der Lösungsmittel durch die gelösten Körper.

---

[1]) Richarz, Berichte der chemischen Gesellsch., 1888, S. 1673.

H. Pellat: Ueber die wahre Polarisation der in ein elektrisches Feld gebrachten Dielektrica. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 1312.)

Der im nachstehenden mitgetheilte Versuch soll die Existenz einer wirklichen Polarisation in einem in ein constantes elektrisches Feld gebrachten Dielektricum erweisen, welche nicht augenblicklich eintritt, sondern mit der Zeit wächst und asymptotisch ein Maximum erreicht, und welche beim Aufhören des Feldes abnimmt und erst nach einer bestimmten Zeit Null wird.

Bei der Anstellung des Versuches ging Herr Pellat von der Betrachtung aus, dafs ein ursprünglich neutraler und später polarisirter Körper im Inneren neutral bleibt und nur an der Oberfläche elektrische Ladungen aufweist, die an der einen Fläche positiv, an der anderen negativ und, absolut gemessen, einander gleich sind; wenn man den polarisirten Körper durchschneidet, zeigen die neuen, durch die Trennung erhaltenen Flächen gleiche Ladungen von entgegengesetztem Vorzeichen. Bei den an Ebonit angestellten Versuchen konnte man freilich nicht daran denken, den Ebonitblock zu durchsägen, um seine Polarisation nachzuweisen; aber der Block konnte vorher gespalten werden, d. h. es wurden zwei Ebonitplatten aus demselben Stück so geschnitten, dafs sie, auf einander gelegt, den ursprünglichen Block darstellten.

Nach vorausgegangener Entladung wurden die Platten fest auf einander gelegt und horizontal zwischen die horizontalen Elektroden eines ebenen Condensators gebracht. Gegen eine Elektrisirung durch Büschelentladung waren die Platten durch besondere Ebonitblätter geschützt. Der Condensator wurde mittels eines grofsen Commutators aus einer Batterie geladen und so plötzlich ein elektrisches Feld hergestellt, dessen Kraftlinien senkrecht zu den Flächen der Ebonitplatten standen. Man liefs das Feld 30 bis 120 Secunden lang einwirken, dann brachte man die Armaturen auf dasselbe Potential, hob die obere Platte ab und brachte sie sofort zwischen die ebenen, senkrechten Armaturen eines kleinen zweiten Condensators, dessen eine Platte mit der Erde, die zweite mit einem Elektrometer verbunden war. Sofort sah man die Nadel in einem bestimmten Sinne ausschlagen, und wenn man die Ebonitplatte mit ihren Flächen zwischen den Armaturen umkehrte, so schlug die Nadel in entgegengesetzter Richtung aus. Die beiden Flächen der Ebonitplatte waren also mit Elektricität von entgegengesetztem Vorzeichen geladen. Bei jeder folgenden Umkehrung der Platte änderte die Ablenkung ihren Sinn, aber mit der Zeit wurden die Ablenkungen kleiner und nach 3 bis 4 Minuten waren sie unmerklich. In der Mehrzahl der Versuche wurde die Ebonitplatte, bevor sie in den kleinen Condensator gestellt wurde, in einen kleinen Faradayschen Cylinder gebracht und hier zeigte sich, dafs die Gesammtladung der Platte Null oder ganz unbedeutend sei, während im Condensator eine ganz beträchtliche Ladung der Oberflächen erwiesen wurde.

Karl Linde: Vorgänge bei Verbrennung in flüssiger Luft. (Sitzungsberichte der Münchener Akademie der Wissenschaften. 1899, S. 65.)

Bei der Verflüssigung der atmosphärischen Luft werden bekanntlich der Stickstoff und der Sauerstoff gleichzeitig condensirt und die erhaltene Flüssigkeit besitzt die gleiche Zusammensetzung wie die atmosphärische Luft; sowie jedoch die Verdampfung beginnt, ändert sich die Zusammensetzung, da der Stickstoff in gröfserer Menge verdampft als der Sauerstoff, wodurch die Flüssigkeit immer sauerstoffreicher wird. Einige hierüber angestellte Messungen haben gezeigt, dafs unter Atmosphärendruck anfangs etwa 92 Proc. Stickstoff und 8 Proc. Sauerstoff verdampfen und dafs, wenn etwa 70 Proc. der ganzen Flüssigkeitsmenge vergast sind, der Rest aus ungefähr gleichen Mengen Sauerstoff und Stickstoff besteht. Bei geringerem Drucke erfolgt die Trennung schneller und die Verdampfungsproducte enthalten mehr Stickstoff, bei höherem Drucke ist das umgekehrte der Fall. Dementsprechend sieht man einen glimmenden Span bei Annäherung an die Oberfläche einer solchen Flüssigkeit erlöschen, so lange die Verdampfungsproducte vorwiegend Stickstoff enthalten, bei vorgeschritteuer Verdampfung aber und beim Eintauchen in die Flüssigkeit aufflammen (vergl. auch Rdsch. 1899, XIV, 395).

Mischt man brennbare Stoffe (z. B. Kohlepulver) mit flüssiger Luft, so findet beim Entzünden die Verbrennung ebenso lebhaft und schnell statt, wie bei gewöhnlichem Schwarzpulver, und es erfolgt eine Explosion, wenn die Zündung mit einem Initialstofs verbunden ist. Diese wegen der Tiefe der Temperatur merkwürdige Thatsache wird durch die weiteren Versuche des Verf. noch überboten.

Läfst man Petroleum durch Kieselguhr oder Korkkohlepulver so weit aufsaugen, dafs noch ein ausreichendes Quantum von flüssigem Sauerstoff aufgenommen werden kann, so detonirt das Gemisch freiliegend bei jeder Zündung. Patronen, welche damit gefüllt waren, übertrugen die Detonation auf andere 25 cm entfernt liegende, während Sprenggelatine nur auf 15 cm übertrug.

Ueber die Schnelligkeit der Verbrennung und über die volumetrische Wirkung derselben gaben Versuche einen theilweisen ziffernmäfsigen Aufschlufs, welche in einem sogenannten Brisanzmesser gemacht worden sind. In einem Hohlkörper aus Stahl wurden Sprengpatronen verschiedener Art durch Knallquecksilberkapseln zur Detonation gebracht, die hierbei entstehende Druckerhöhung durch einen Indicator auf einer mit Papier bespannten Trommel aufgezeichnet, welche mit einer Geschwindigkeit von ungefähr 330 cm in der Secunde rotirte. War der Apparat auch nicht für absolute Zeitmessungen zu verwendeu, so waren die relativen Werthe der Verbrennungsdauer sehr sicher. Unter den bisher untersuchten Stoffen nahm die Sprenggelatine die erste Stelle ein. Bei Anwendung von Gemischen aus Petroleum mit sauerstoffreicher Flüssigkeit wurden jedoch Druckcurven erzielt, welche hinsichtlich der Verbrennungsdauer und der volumetrischen Wirkung die Sprenggelatine noch übertrafen. „Es scheint hiernach, dafs die Verbrennung eines solchen Gemisches trotz seiner Temperatur von weniger als -180° C schneller erfolgt, als irgend eine bisher bekannte Verbrennung von festen oder flüssigen Substanzen.“

E. Holmgren: Zur Kenntnifs der Spinalganglienzellen von Lophius piscatorius L. (Anat. Hefte 1899, Bd. XII, S. 75.)

Die ausführliche Abhandlung enthält aufser mehreren Angaben specielleren Inhalts, die wir hier unberücksichtigt lassen müssen, einige Thatsachen, die im Anschlufs an die neueren Untersuchungen der Ganglienzellen ein allgemeineres Interesse beanspruchen können.

Verf. hat zunächst das allgemeine Vorkommen von Centralsphären mit Centrosomen in den Ganglienzellen bestätigen können. Von der Sphäre, als Centrum, gehen strahlenartige Plasmazüge ab, zwischen welchen die sogenannten Tigroidkörper (oder Nisslsche Schollen) (bestimmte, mit einigen Anilinfarben dunkel tingirbare Körper) in mehr oder weniger regelmäfsigen und concentrischen Zügen angeordnet sind. Dafs das Aussehen und die Beschaffenheit der Nisslschen Körperchen bei verschiedenen physiologischen Functionen eine Alteration erleiden, ja theilweise sogar verschwinden, jedenfalls aber den morphologischen Ausdruck der Function der Ganglienzelle bilden, ist schon durch mehrere andere Forscher bekannt geworden; neu scheint aber die vom Verf. gefundene Thatsache zu sein, dafs dabei auch der Kern der Ganglienzelle in den lebhaftesten Wechselbeziehungen

zum Zellkörper und speciell zu den Tigroidschollen steht.

Die sich dabei abspielenden Vorgänge lassen sich im kurzen folgendermafsen zusammenfassen: Das erste morphologische Zeichen der Thätigkeit der Zelle besteht in einer Anhäufung der Tigroidsubstanz zwischen dem Kern und der Sphäre. Die der letzteren zugekehrte Seite der Kernmembran verdichtet sich allmälig und gewinnt neue Tinctions-Eigenschaften. Im weiteren Verlaufe verschwindet diese verdichtete Stelle und es tritt nun eine unzweideutige directe Verbindung des Karyo- und Cytoplasmas, d. h. des Kernes mit der Zellensubstanz, zu Tage. Die von der Sphäre ausstrahlenden Plasmazüge ragen in den Kern hinein, um mit dem Lininnetze (dem achromatischen Theile des Kernes) sich direct zu verbinden. Die weiteren Veränderungen bei der Zellthätigkeit bestehen in Veränderungen der Tigroidsubstanz, deren Schollen sich auflösen oder in kleinen Körnern ganz diffus im ganzen Zellleibe sich vertheilen. Daneben tritt auch eine Veränderung des Kernkörperchens ein: Der Nucleolus sendet mehrere Knospen aus, die in den Zellleib treten und sich daselbst auflösen.

Die Beziehungen der Ganglienzellen zu den Nervenfibrillengeflechten wurden in der neueren Zeit vielfach erörtert. Den Lesern dieser Zeitschrift ist es bekannt (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 123), dafs von Apathy, Bethe u. A. im Zellleibe feine Geflechte von sogenannten Primitivfibrillen gefunden wurden, welche den Kern umspinnen und sich dann wieder in einen oder mehrere Züge vereinigend, die Ganglienzelle durch ihre Ausläufer verlassen. Andererseits sind durch Dogiel u. A. in den Spinalganglienzellen pericelluläre Netze bekannt geworden, d. h. den Zellleib nur von aufsen umspinnende Fibrillengeflechte. Herr Holmgren hat nun die wichtige Beobachtung gemacht, dafs Ausläufer dieser letzteren in die Zelle eindringen, in derselben eine Strecke weit verlaufen, ja sogar dieselbe vollständig durchbohren, um an dem anderen Zellpole frei zu werden. Diese Thatsache ist eine weitere Stütze für die schon von Apathy angenommene, morphologische und functionelle Unabhängigkeit seiner endocellulären Netze von der dieselben beherbergenden Ganglienzelle.

Der Bau der Ganglienzelle wird aber noch dadurch bedeutend complicirt, dafs dieselbe noch eine eigene Blutversorgung besitzt; von der die Zelle umgebenden, bindegewebigen Scheide dringen in das Innere der Ganglienzelle kleine Capillargefäfse ein, die in derselben Schlingen bilden können. Diese merkwürdige Thatsache wurde übrigens an demselben Objecte schon von Fritsch beobachtet, aber wenig beachtet, vom Verf. genauer verfolgt und weiter auch an anderen Thieren nachgewiesen. Die Entdeckung der endocellulären Nerven- und Blutversorgung der Ganglienzellen bringt eine ganz ungeahnte Complicirtheit ihres Baues mit sich, welche dieselben ganz abseits von allen übrigen Körperzellen stellt und auch bedeutende Modificationen in die jetzt noch herrschenden Ansichten über die Function der Ganglienzellen bringen wird. A. G.

Henri Devaux: Spontane Asphyxie und Bildung von Alkohol in den tiefen Geweben der Holzstämme, die unter natürlichen Bedingungen wachsen. (Comptes rendus. 1899, T. CXXVIII, p. 1346.)

Beim Studium des Gasaustausches der Holzgewächse beobachtete Verf., dafs die innere Atmosphäre ihrer Stämme verhältnifsmäfsig arm an Sauerstoff ist. Oft steigt die Menge dieses Gases unter 10 Proc. hinab. Diese Zahl ist nur ein Mittel, sie entspricht der Mischung der Atmosphären in den oberflächlichen und in den tiefen Schichten. A priori war es sicher, dafs in letzteren eine sehr sauerstoffarme und sich schwer erneuernde Atmosphäre vorhanden ist. Diese Gewebe werden sich also im Zustande der Asphyxie befinden, sobald die Athmung unter dem Einflusse erhöhter Temperatur etwas lebhaft wird. Folgende Zahlen, die des Verf. Versuche ergaben, zeigen, dafs es in vielen Fällen bei höherer Temperatur thatsächlich in den tieferen Geweben an Sauerstoff mangelt.

	Procent Sauerstoff bei 17°	bei 35°
Prunus spinosa	10,54	0,46
Populus pyramidalis	16,32	8,62
Vitis vinifera	9,38	0,22
„ „	13,12	4,04
Corylus Avellana	9,72	0,52
Castanea vulgaris	10,08	0,48

Sehr deutlich offenbart sich die erwähnte Thatsache auch durch die Veränderung des Athmungsquotienten $\frac{CO_2}{O}$. Dieser Quotient, der das Verhältnifs der entwickelten Kohlensäure zum absorbirten Sauerstoff angiebt, ist normalerweise bei allen Temperaturen constant und kleiner als die Einheit. Im vorliegenden Falle aber nimmt er mit der Temperatur, und infolge dessen der Athmungsintensität zu und wird (aufser bei Thuja) gröfser als die Einheit:

	$\frac{CO_2}{O}$ bei 17 bis 19°	bei 35°
Castanea vulgaris	0,97	3,91
Pirus domestica	0,81	1,61
Alnus glutinosa	0,80	1,04
Ulmus campestris	0,98	1,34
Sambucus nigra	0,87	1,04
Ficus carica	1,50	2,71
Thuja occidentalis	0,75	0,82

Diese Vergröfserung der Athmungsquotienten deutet auf eine accessorische Kohlensäurebildung hin, die nur von einem Gährungsprocesse, einer Zersetzung des Zuckers der gegen die Asphyxie kämpfenden, lebenden Zellen herrühren kann. Da hierbei zugleich Alkohol entstehen mufs, so hat Verf. Versuche ausgeführt, um die Anwesenheit desselben nachzuweisen. Zu diesem Zwecke wurden 2 bis 8 cm im Durchmesser haltende Stämme und Zweige von Alnus glutinosa, Castanea vulgaris, Corylus avellana, Quercus pedunculata, Robinia pseudacacia, Salix caprea, Vitis vinifera und anderer Holzgewächse einen oder mehrere Tage bei 35° C. in Glaskammern gehalten, darauf in Späne zerschnitten, die unter grofsem Wasserüberschusse destillirt wurden. Verf. erhielt dabei deutliche Mengen von Alkohol.

Dieses Ergebnifs bestätigt den Schlufs, dafs in den Stämmen und Zweigen der Holzgewächse bei 35° eine theilweise Asphyxie besteht.

Diese partielle Asphyxie ist schon (wie auch der Quotient 1,50 bei Ficus carica vermuthen läfst) bei gewöhnlicher Temperatur vorhanden; denn als die Zweige oder jungen Stämme sogleich nach dem Abbrechen destillirt wurden, ergaben sie alle Alkohol, dessen Menge nur geringer war als bei 35°.

Durch die Mittheilung des Herrn Devaux veranlafst, hat Herr Berthelot in der nächstfolgenden Sitzung der Pariser Akademie Untersuchungen veröffentlicht, die er im Jahre 1894 ausgeführt hat und welche die Anwesenheit kleiner Mengen von Alkohol in jungen Blättern von Getreide und Haselstrauch ergeben haben. Die Arbeit verdient besonders in methodischer Hinsicht Beachtung, da Verf. auf Unzulänglichkeiten des auch von Herrn Devaux eingeschlagenen Verfahrens, namentlich auf die Unsicherheit der aus der Aenderung des Athmungsquotienten gezogenen Schlüsse, hinweist. F. M.

Noel Bernard: Ueber die Keimung der Neottia Nidus Avis. (Comptes rendus. 1899, T. CXXVIII, p. 1253.)

Es war bisher noch nicht gelungen, Samen der bekannten bleichen Orchidee Neottia Nidus Avis zum Keimen zu bringen. Herr Bernard hatte nun Gelegenheit, die Keimung unter folgenden Umständen zu beobachten. Ein

oberirdischer Sprofs der Pflanze, der dicht mit Samen gefüllte Früchte trug, war, offenbar im vergangenen Herbste, von einer Schicht todter Blätter bedeckt wordeu. Im Frühlinge keimten die noch in den Früchten eingeschlosseuen Samen in grofser Zahl uud Verf. kouute die ersteu Keimungsstadien his zu der Zeit, wo die juugen Pflanzen 5 mm Länge erreicht hatten, verfolgeu.

Auf einem Querschnitte lassen die Keimpflanzen drei Zellschichten erkennen; ein stärkereiches Mark, eiue dasselbe umschliefsende Schicht von Zellen, die fast gauz mit Mycelfäden erfüllt sind, und eine Schicht von Epidermiszellen, die von Stärke uud Mycelfäden fast frei sind. Diese drei Zelltypen finden sich mit denselben Eigenthümlichkeiten in den Wurzeln nnd im Rhizom der erwachsenen Pflanzen; speciell sind die Zelleu mit Mycelfäden in den Wurzeln (Mycorhizen) öfter heschriehen worden.

Herr Bernard gieht nun auch die Erkläruug für das Auftreteu der Mycelien in den Keimpflanzen. Er hat nämlich beobachtet, dafs die verwelkten, oberirdischen Sprosse der Neottia, die man im Frühlinge noch mit ihren Früchteu antrifft, zwar im Innereu hohl sind, dafs aber au ihrem Gruude, in dem unter dem Bodeu gebliebenen Theile, der Hohlraum von dichtgedrängten Mycelfäden erfüllt ist. Diese Fädeu stehen an der Basis iu Verbinduug mit alten Mycorhizenzelleu.

Der eben besprocheue Sprofs war nuu seiner ganzen Läuge nach hedeckt und feucht geblieben; Verf. stellte fest, dafs sich die Mycelfäden darin in allen Theilen ausbreiteten; sie fanden sich auch im Fruchtstiele und in der Fruchthöhle selbst. Die in der Keimung hegriffenen Samen, welche diese Früchte enthalten, sind durch die Pilzfäden eingeschlossen und zu mehr oder weniger umfangreichen Packeten vereinigt. So ist also die Keimnng der Samen inmitten der Pilzmycelien vor sich gegangen. Da nach deu bisherigen Versuchen die Darhietnng günstiger Feuchtigkeits-, Durchlüftnngs- und Temperaturhediuguugen nicht geuügt, um die Keimung der Neottia-Samen herbeizuführen, so scheint die Anwesenheit des Mycels dazu unerläfslich zu sein.

Aus Beschreibungen, die bereits 1856 Prillieux und Rivière für Angraecum maculatum uud Fabre für Ophrys apifera gegeben hahen, scheiut nach Verf. bei diesen Orchideen eine ähnliche Symbiose von der Keimung an vorhanden zu sein. Die Pilzsymbiose würde also für diese Arten, uud zweifellos für viele Orchideen vollständiger sein als für die mit Mycorhiza versehenen Pflanzen, deren Samen in sterilisirtem Boden keimen nnd vegetiren können. F. M.

Literarisches.

V. Schaffers: Essai sur la théorie des machines électriques à inflnence. 139 S. (Paris et Bruxelles 1898.)

Seit den ersten Veröffentlichungen über die Influenzmaschinen sind erst 34 Jahre verflossen. Aber während in der ersten Zeit nach ihrer Entdecknng das allgemeine Interesse der Physiker sich ihnen znwandte, wurden sie bald dnrch die Inductionsgencratoren, welche eine vollständige Umgestaltnng der Technik hewirkten, in den Hintergrnnd gedrängt. — So ist es denn wohl begreiflich, dafs diese Maschinen noch keineswegs in allen Pnnkten einwnrfsfrei erklärt worden sind, nnd es ist deshalb ein recht verdienstliches Unternehmen, dafs Herr Schaffers eine nmfassende Zusammeustellnng nnd Theorie aller dieser Maschinen gegehen hat. Hierhei hat er vor allem Werth darauf gelegt, dic Art nnd Weise ihrer Wirksamkeit in grofsen Zügen darznstellen, während er genauere Beschreibung und Einzelheiten der Constrnction hei Seite läfst, was er übrigens nm so eher thun konnte, als dieselben früher in einem Lehrbuch von J. Gray über Influenzmaschinen enthalten sind.

Nach einer historischen Einleitnng über die Erscheinungeu der Influenz theilt der Verf. die Influenzmaschinen eiu in solche mit arithmetischer und solche mit geometrischer Zunahme der influenzirten Ladung. Bei der ersten Klasse wird die Iufluenzwirkung von einer coustanteu Ladnng ausgeübt, bei der zweiten von einer solcheu, welche durch das Spiel der Maschine bis zu einer gewissen Grenze anwächst und auf dieser erhalten wird. Nur durch Anwendnng dieser letzten Auordnung erhält man die modernen Influenzmaschiuen.

Diese lasseu sich wieder iu zwei verschiedene Klassen theilen: Maschinen der ersten Art oder Maschinen mit eiufacher Rotation nnd Maschinen der zweiten Art oder solche mit Rotation in zwei entgegengesetzten Richtungeu. Dieselben nnterscheiden sich also dadurch, dafs entweder die iufluenzireudeu Ladungen feststeheu, während die Träger der influenzirten Elektricität sich stets in demselhen Siune bei ihneu vorbeihewegen, oder diese Ladnngen heiderseits beweglich sind und sich verstärken, während sie in entgegengesetztem Sinue rotiren. Für beide Klassen hat W. Holtz die Grundtypen in seinen Maschinen der ersten und zweiten Art angegeben. In die erste Klasse gehöreu aufserdem noch die Maschinen von Schwedoff nnd von Vofs und der Replenisher von Lord Kelvin. Zu der zweiten Klasse sind die Maschinen von Wimshurst und Bonetti, sowie die Wassertropfenmaschine von Lord Kelvin zu rechnen.

Nach kurzer Beschreibung dieser Maschinen in dem zweiten Theile wendet sich der Verf. allgemeineren Fragen in dem dritteu Theile zu. Es wird die freiwillige Umkehrharkeit des Vorzeichens der Elektricität und die Frage der Selhsterregung besprocheu, welche der Verf. der metallischen Reibung zuschreibt, und dann eine vergleichende Uehersicht verschiedeuer Typen mitgetheilt, wozu der Verf. besondere Versuche angestellt hat. Das Resultat derselhen spricht der Verf. dahin aus, dafs bei kleinen Funkenstrecken Maschinen der ersten Art, bei grofsen solche der zweiten Art vorzuziehen siud.

A. Oberbeck.

A. Bernthsen: Kurzes Lehrbuch der organischen Chemie. Siehente Auflage. Bearheitet in Gemeinschaft mit Dr. E. Buchner. kl. 8°. 569 S. (Braunschweig 1899, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Auch diese neue Auflage des rasch zu allgemeiner Beliebtheit gelangten Buches ist ihrer Vorgängerin (1896) in wenigen Jahren gefolgt. Etwas Neues zu ihrer Empfehlung zu sagen, erscheint kaum möglich; es sei denn der Hinweis, dafs die Verff. es meisterhaft verstanden haben, den inzwischen wieder augewachsenen Stoff ohne jede Raumvergröfserung in den Text hineiuzuarbeiten. Der bewährte Plan ist mit Recht beihehalten worden; doch zeigt schon ein flüchtiges Durchblättern, besonders der Kapitel, welchen vor anderen das Interesse der Gegenwart sich znwendet — z. B. Acetessigester, Pentamethylen, Kohlenhydrate, Harnsäuregrnppe, Terpene, dafs die neueste Literatur gewissenhaft nnd mit kritischem Verständnisse henntzt wurde. So wird der „kleine Bernthsen“ anch beim siebenten Anftreten zweifellos sein Glück machen. R. M.

C. B. Davenport: Experimental morphology. Part II. Effect of chemical and physical agents npon growth. 128 S. 8°. (New-York 1899, Macmillan Comp.)

Gegenstand des vorliegenden Bandes ist die Beeinflussung des Wachsthums der Organismen durch änfsere physikalische nnd chemische Einflüsse. Verf. definirt Wachsthnm einfach als Vergröfserung des Volumens nnd führt in dem einleitenden Kapitel aus, dafs organisches Wachsthnm dnrch dreierlei Vorgänge bedingt sein könne, durch Vermehrnng des Protoplasmas, durch Imbihition von Wasser, sowie dnrch Erzengnng nnd Ahlagerung geformter, dentoplasmatischer Suhstanzen. Wie nun die

Pflanzenphysiologie seit längerer Zeit festgestellt hat, dafs diese dreierlei Vorgänge normaler Weise einander ablösen, dafs im embryonalen Gewebe vor allem eine Vermehrung des Protoplasmas mit gleichen Zelltheilungen, aber im ganzen geringer Volumzunahme vor sich geht, dafs darauf eine Periode durch reichliche Wasseraufnahme bedingter Streckung und auf diese eine solche der durch Ausbildung der für die einzelnen Organe charakteristischen, geformten Substanzen hedingteu Differenzirung der Organe folgt, so läfst sich, wie Verf. des weiteren darlegt, auch bei Thiereu ähnliches nachweisen. Haben schon ältere Beobachtungen von Baudrimont und Martin Saint-Ange, sowie neuere von Loeb die Bedeutung erwiesen, welche der Wasseraufnahme beim Wachsthume der Thiere zukommt, so haben weitere Versuche des Verf. an Amphibienlarveu bestätigt, dafs die Periode des stärksten Wachstbums dieser Thiere durch besonders energische Wasseraufnahme gekennzeichnet wird.

In den folgenden Abschnitten des Buches bespricht Verf. mehr im einzelnen, unter Hiuweis auf die einschlägige Literatur, den Einflufs, welchen chemische Agentien, Wasser, verschiedene Dichtigkeit des umgebenden Mediums, mechanische Reize, Schwerkraft, Elektricität, Licht, Wärme, sowie complicirtere, dem Zusammenwirken verschiedener Reize entspringende Agentien auf das Wachsthum der Organismen ausübeu, soweit hereits Erfahrungen darüher vorliegen. Es handelt sich in diesen Abschnitten im wesentlichen um eine sichtende Zusammenfassung des in der hiologischeu Literatur hereits vorliegenden Materials. Verf. hespricht dabei stets zunächst den Einflufs des betreffenden Agens auf das Mafs des Wachsthums überhaupt, dann die Beeinflussung der Wachsthumsrichtuug durch einseitig oder local einwirkende Reize.

Im ganzeu ist die Anzahl der in dieser Richtung angestellten Versuche uoch nicht allzu grofs. Am hesten sind, wie dies in der Natur der Sache liegt, hisher die Pflanzeu inhezug auf die einschlägigen Fragen untersucht, während die Thierbiologie denselben erst in neuerer Zeit ihre Aufmerksamkeit zugewandt hat. Es ist demnach auch bei Formulirung allgemeiner Folgerungen zur Zeit noch grofse Vorsicht uöthig. So scheint, um nur ein Beispiel anzuführen, der S. 368 ausgesprochene Satz, dafs hei marinen Organismen eine Verminderung der Concentration bis zu einem hestimmten Grade Wachsthumssteigerung hervorruft, iu dieser allgemeinen Fassung durch die hisher vorliegenden Untersuchungen noch nicht gerechtfertigt.

In dem Schlufskapitel des Bandes fafst Verf. das Ergebnifs der besprochenen Versuche etwa iu folgender Weise zusammen: Der Einflufs äufserer Agentien auf das Wachsthum kann doppelter Art sein. Entweder es handelt sich um allgemeine, von allen protoplasmatischen Körpern in mehr oder weniger gleicher Weise zu heobachtende Wirkungen. Diese können entweder gröberer Art sein, wie z. B. der osmotische Einflufs verschieden dichter Medien, die Streckung eines Organs durch starken Zug, die Beeinträchtigung der Lebensthätigkeit durch Gifte, durch intensives Licht oder hohe Temperatur. In anderen Fällen sind sie mehr feinerer Art, sie wirken mehr indirect auf das Wachsthum durch Beeinflussung des Stoffwechsels; hierher gehören z. B. der Einflufs der Nahrung, der Elektricität, der strahlenden Energie, der Wärme. Diesen, nach ihrer Natur leichter verständlichen physikalischen uud chemischen Wirkungen stellt Verf. uun die ihrem Wesen nach schwerer erklärbaren, specifischen oder biologischen Wirkungen gegenüber. Als solche bezeichuet er heispielsweise die durch gewisse schwache Gifte, durch Deformation der Stengel gewisser Pflanzen oder durch Verwundungen hervorgerufene Steigerung des Wachsthums. Diese seien nicht ohne weiteres durch bekannte physikalische oder chemische Vorgäuge verständlich zu machen, sie müssen daher als durch specifische Eigenthümlichkeiten der hetreffenden protoplasmatischen Substanz hedingte Reizwirkungen bezeichnet werden. Zu den Reizwirkungen sind natürlich auch die als „Tropismen“ hezeichneten Aenderungen in der Wachsthumsrichtung der Pflanzen und gewisser festsitzender Thiere unter dem Einflusse bestimmter äufserer, einseitig wirkender Agentien zu zählen. Verf. hält es für wahrscheinlich, dafs sehr schnell eintretende Richtungsänderungen — so z. B. die chemotropischen Krümmuugen der Droserahaare, die Krümmung der Ranken — wesentlich auf Imbihitionswirkung heruhen, dafs aber auch bei anderen tropischeu Bewegungen die Wasseraufnahme eine wichtige Rolle spiele. Man müsse dann annehmen, dafs „das tropische Agens eine solche Veränderung in den Molekelu der sich krümmenden Region hervorrufe, dafs sie zu abnorm heschleuuigter Wasseraufnahme veranlafst werden“. Verf. weist des weiteren auf die neuerdings durch Czapek nachgewiesene Aenderuug des chemischen Verhaltens geotropisch sich krümmender Wurzeln hin (Rdsch. 1898, XIII, 289). Für eine mehr oder weniger dauernde Aenderung in der Constitution des Protoplasmas spricht die bekannte Thatsache, dafs eine tropische Reizwirkung noch eine Zeit lang andauert, nachdem die Reizursacbe bereits entfernt ist. In dieser Nachwirkung sieht Verf. auch die Erklärung für die allmälige Accumulation der Wirkung auf einander folgender, schwacher Reize.

Im Gegensatze hierzu steht scheinhar die Thatsache, dafs oft wiederholte, stärkere Reize in ihrer Wirkung eine allmälige Abschwächung erfahren. Verf. giebt für dieselbe folgende hypothetische Erklärung: Die verschiedenen Wirkungen verschiedener Reizarten kommen wahrscheinlich dadurch zustande, dafs jeder Reiz auf bestimmte, gerade seiner Natur adäquate Molekelguppen umändernd einwirkt. Durch häufig wiederholte, starke Reizwirkungen gleicher Art müssen daher allmälig alle der Reaction auf dieselben fähigen Molekel entsprecheud verändert werden, so dafs dann eine fernere Reactionsfähigkeit nicht mehr vorhanden wäre. Hierin läge auch eine mögliche Erklärung für den Umstand, dafs z. B. Temperatur, Lichtintensität, mechanische Berührungen u. s. w. erst eine bestimmte — für verschiedeue Organismen verschiedene — Höhe erreichen müssen, um als Reize zu wirken. Diese „Anpassung“ der Organismen an verschiedene Grade der Reizstärke, die in der Regel ihren natürlichen Lebensverhältnissen entsprechen, wäre demnach ohne Zuhülfenahme des Selectionsprincips zu erklären. Nimmt man nun ferner an, dafs ein einmal durch Reizwirkungen verändertes Protoplasma niemals wieder vollständig in den früheren Zustand zurückkehrt [eine Annahme, die allerdings zur Zeit noch nicht als erwiesen gelteu kann. D. Ref.], so würde damit auch die Möglichkeit einer Vererhung dieses Anpassungszustandes gegeben sein. Dafs übrigens diese Hypothese das Zustandekommen der Reizwirkuug selhst unserem Verständnifs nicht näher bringt, giebt Verf. zu.

R. v. Hanstein.

Das Thierreich: Eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der recenten Thierformen. 6. Lieferung: Crustacea. Redacteur: Dr. W. Gieshrecht in Neapel.

Copepoda. I. Gymnoplea, bearbeitet von Dr. W. Gieshrecht und Dr. O. Schmeil. Mit 31 Abbildungeu im Texte. XVI und 169 Seiten. (Verlag von R. Friedländer u. Sohn in Berlin, 1898.)

Die Copepoden sind kleine, höchstens wenige Centimeter lang werdende Krehse, welche die Meere aller Zonen bewohnen, von der Oberfläche bis zu Tiefen über 4000 Meter, ebenso saline, brackische oder süfse Gewässer in jeder Höhe bis zur Schneegrenze. Sie wurden selbst in Thermen gefunden. Nehen freilehenden Arten (pelagisch und littoral) enthält die Ordnung eine grofse Anzahl von Arten, die parasitisch lehen und deren Bau, durch diese Lebensweise in verschiedenem Grade und

in mannigfaltiger Weise beeinflufst, von dem der freilebenden abweicht. Es sind in erster Linie die Organe der Bewegung und die der Nahrungsaufnahme, die sich unter dem Einflusse des Schmarotzerlebens abänderten. Die Semiparasiten sind zwar noch schwimmfähig, nähren sich aber von dem Blute und den Secreten anderer Thiere. Erst die völlige Abhängigkeit vom Wirthe, sowohl in Hinsicht auf den Aufenthalt wie auch die Ernährung, stempelt die Thiere zu reinen Parasiten. Die Grenzen zwischen freilebenden, halbparasitischen und ganzparasitischen Formen sind nicht scharf und selbst in derselben Familie können zwei von diesen drei Gruppen vertreten sein.

In der Ordnung der Copepoden werden zwei Tribus unterschieden: Gymnoplea, mit beinlosem, erstem Segment des Hinterrumpfes und reichgegliederten Gliedmafsen des Kopfes, und Podoplea, bei denen das erste Segment des Hinterrumpfes ein rudimentäres Beinpaar trägt und die Gliederung der Gliedmafsen des Kopfes reducirt ist.

Die vorliegende sechste Lieferung enthält die Bearbeitung des ersten Tribus, der Gymnoplea, von unseren besten Copepodenkennern, von denen Herr Giesbrecht durch seine Arbeiten über die marinen Copepoden, Herr Schmeil durch seine umfangreichen Monographien über die deutschen Süfswasser-Copepoden hinreichend bekannt ist. Die Verff. unterscheiden unter der Gymnoplea 5 Familien, 65 Gattungen, 370 sichere und 105 zweifelhafte Arten nebst 3 Varietäten. Die Bearbeitung beginnt mit einem grofsen Schlüssel zur Bestimmung der 65 Gattungen. Die gröfste Familie ist die Familie der Centropagidae mit 177 sicheren Arten, wovon der im Süfswasser lebenden Gattung Diaptomus allein 67 Arten angehören. Die bekannteste ist wohl die Familie der Calaniden, welche durch die langen vorderen Antennen ausgezeichnet ist. Aus derselben hat Calanus finmarchicus (Gunn), der in den nördlichen Meeren in so ungeheueren Schwärmen auftritt, als ein wesentlicher Bestandtheil der Nahrung mancher Wale eine gewisse Berühmtheit erlangt. Neue Benennungen haben bei einigen weniger artenreichen Gattungen eintreten müssen, so ist z. B. die Gattung Leuckartia Lucicutia genannt worden, weil der Gattungsname Leuckartia schon 1862 für eine Hydroidengattung vergeben war. Die Gattung Heterochaeta heifst jetzt Heterorhabdus, weil Heterochaeta schon vorher eine Orthopterengattung hiefs. —r.

A. Engler: Die natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten, insbesondere den Nutzpflanzen. (Leipzig, Wilhelm Engelmann.)

Nachdem schon im vorigen Jahre die Nachträge zu den Theil II bis IV umfassenden Phanerogamen (Siphonogamen) erschienen waren, ist nunmehr auch das sehnlichst erwartete, alphabetische Generalregister für diese Theile in drei Doppellieferungen (178/179, 182/183 und 184/185) ausgegeben worden. Das gewaltige Werk liegt mithin, so weit die Phanerogamen in Frage kommen, jetzt völlig abgeschlossen vor. Es umfafst gegen 12000 Seiten Text in Grofsoctav mit 21662 Einzelbildern, die zu 3613 Figuren zusammengestellt sind; dazu kommen noch ein paar Holzschnitttafeln und Heliogravüren. Diese kolossale Arbeit ist in nur 11 Jahren erledigt worden, ein Ergebnifs, das vor allem dem unermüdlichen Eifer des Herausgebers, Prof. Engler, zu danken ist. Ein ruhmvolles Zeugnifs deutscher Forscherthätigkeit, werden die „Natürlichen Pflanzenfamilien“ auf lange Zeit hinaus für das Gebiet der systematischen Botanik den unentbehrlichen Wegweiser bilden. Auch die Verlagshandlung, die das Werk in so vornehmer Weise ausgestattet hat, kann auf diese Leistung stolz sein.

Es mögen hier noch einige Bemerkungen über die Tendenz des Werkes folgen, die wir dem von Herrn Engler dem Gesammtregister vorausgeschickten Vorwort entnehmen.

Von Anfang an lag es im Plane des Herrn Engler, dafs in den „Natürlichen Pflanzenfamilien“ alle wichtigeren morphologischen und anatomischen Verhältnisse der einzelnen Familien mit Rücksicht auf ihre biologischen Eigenthümlichkeiten geschildert würden, dafs namentlich auch der geographischen Verbreitung und dem Zusammenhange der lebenden Formen mit den ausgestorbenen eine besondere Beachtung geschenkt werden sollte. Es war ferner ein ganz besonderer Wunsch des Herausgebers, dafs so viel wie möglich nach einer natürlichen, auf die Verwandtschaftsverhältnisse gegründeten Eintheilung der Familien gestrebt werden sollte, und dafs hierbei nicht blofs blütheumorphologische, sondern auch anatomische Eigenthümlichkeiten in betracht gezogen werden möchten. Auch auf eine möglichst natürliche, zugleich die geographische Verbreitung berücksichtigende Eintheilung der Gattungen in Untergattungen, Sectionen und Gruppen wurde Werth gelegt. Herr Engler war durch seine Arbeiten auf die grofse Bedeutung hingewiesen worden, welche ein tiefgehenderes, die Eintheilung einer gröfseren Sippe, sei es Familie oder Gattung, behandelndes Studium für die Pflanzengeographie und Pflanzengeschichte hat, umgekehrt aber auch auf die Bedeutung, welche eine Berücksichtigung der Verbreitungsverhältnisse für eine naturgemäfse Eintheilung einer gröfseren Sippe besitzt. Auch andere Botaniker, welche eine wissenschaftliche Schule durchgemacht hatten, fanden an einer derartigen Vertiefung der systematischen Botanik, die vielfach wegen des in derselben sich breit machenden Dilettantismus und einer oft zu weit gehenden Namenklauberei nicht zu der ihr gebührenden Anerkennung zu gelangen vermochte, Geschmack, und dies trug wiederum dazu bei, auch diejenigen botanischen Kreise, welche bisher sich um die systematische Botanik der höheren Pflanzen nur sehr wenig gekümmert hatten, mehr dafür zu interessiren.

Als die „Pflanzenfamilien“ in Angriff genommen wurden, war schon einem grofsen Theile der wissenschaftlichen Botaniker, namentlich denen, welche sich mit dem Studium der tropischen Pflanzen beschäftigten, die grofse Bedeutung anatomischer Merkmale für die Charakteristik von Familien, Unterfamilien und Gattungen klar geworden, es war daher nur den wissenschaftlichen Bedürfnissen unserer Zeit entsprechend, dafs der Herausgeber sich bemühte, zu Mitarbeitern solche Botaniker zu gewinnen, welche entweder bereits durch ihre früheren Publicationen ihr Verständnifs für die Aufgaben der wissenschaftlichen Systematik bewiesen oder aber eine Schule durchgemacht hatten, welche sie dazu befähigte, eine Familie nach den oben angegebenen Principien durchzuarbeiten. Hierbei war sehr vieles vollständig neu zu machen, namentlich auf dem Gebiete der vergleichenden Anatomie, soweit es sich darum handelte, die nur auf Anpassung beruhenden anatomischen Merkmale von den constructiven oder eine Sippe beherrschenden zu sondern. Es ist ganz natürlich, dafs je nach dem zur Verfügung stehenden Material oder je nach der Neigung der Herren Mitarbeiter und auch nach der gröfseren oder geringeren Bedeutung anatomischer Merkmale für die natürliche Klassification einer Familie die Bearbeitungen nicht immer gleichmäfsig ausfielen; aber es ist gewifs, dafs in keinem anderen systematischen Werke (einzelne Monographien ausgenommen) die allgemeinen Verhältnisse aller Siphonogamen-Familien so eingehend behandelt worden sind, als in den für jede Familienbearbeitung der „Natürlichen Pflanzenfamilien“ vorgeschriebenen Abschnitten: Anatomisches Verhalten, Blüthenverhältnisse, Bestäubung, Frucht und Samen, Geographische Verbreitung, Verwandtschaftliche Beziehungen, Eintheilung der Familie.

Prof. Rusby hat kürzlich (in der Scientific section of the American pharmacentical association at Baltimore) eine Parallele zwischen den „Natürlichen Pflanzenfamilien“ und den „Genera plantarum“ von Bentham und Hooker

gezogen und kommt dann zu dem Ergebnifs, dafs abgesehen von den Nachträgen in den Genera von Bentham und Hooker 7316 Gattungen, in den Pflanzenfamilien 8218 Gattungen behandelt werden. Es mufs zugestanden werden, dafs in jenem Werke, welches von nur zwei vollständig in einander aufgehenden Männern bearbeitet wurde, die Beschreibung der Gattungen viel gleichmäfsiger ist, als in unserem Werke, bei dessen Abfassung 57 Mitarbeiter sich in die Siphonogamen theilten; es ist jedoch dabei zu berücksichtigen, dafs Herr Engler selbst etwa den sechsten Theil derselben und seine mit ihm an demselben Institut zusammenwirkenden Collegen und Schüler den gröfsereu Theil der übrigen fünf Sechstel erledigten, dafs somit bei den in Breslau und Berlin bearbeiteten Familien eine ziemlich grofse Uebereinstimmung in der Behandlung des Stoffes erzielt werden konnte. Besonders stark tritt die Ungleichmäfsigkeit in der Behandlung der Arten hervor; es hat dies darin seinen Grund, dafs anfangs beabsichtigt war, vorzugsweise die verwendeten Arten und die in pflanzengeographischer Beziehung wichtigen aufzuführen, dann aber immer mehr von Herbariumbesitzern, welche ihre Sammlungen nach den „Pflanzenfamilien" ordneten, der Wunsch nach einer vollständigeren Aufzählung der Arten zum Ausdrucke gebracht wurde. Dafs bei den Gattungen die Citate nicht angeführt worden sind, lag an der anfangs beabsichtigten, gröfseren Einschränkung und an dem Wunsche des Verlegers, dem Werke in weiteren Kreisen gröfsere Verbreitung zu verschaffen; besser wäre es jedoch gewesen, die Citate nicht wegzulassen. Nunmehr haben die Herren Prof. von Dalla Torre und Dr. Harms sich der verdienstvollen Aufgabe unterzogen, unter dem Titel „Genera Siphonogamarum" ein Werk herauszugeben, das für die Gattungsnamen und deren Synonyme, sowie für die Sectionen ein vollständiges Citat des Autors giebt, ferner anführt, wo der Name in den „Natürlichen Pflanzenfamilien", in Endlichers Genera und den Genera plantarum von Bentham und Hooker zu finden ist. Diese wichtige Ergänzung zu den „Pflanzenfamilien" ist bereits im Druck und erscheint noch in diesem Jahre.

Die Autoren der „Pflanzenfamilien" haben die Regeln der Priorität im allgemeinen so weit beachtet, als nicht durch Befolgung derselben schädliche und Verwirrung erzeugende Consequenzen entstanden. Eine sehr wichtige Beigabe zu den „Pflanzenfamilieu" waren die 1897 herausgegebenen Nachträge, in welchen der Standpunkt des Werkes auf das Jahr 1896 gebracht wurde. Bei dieser Gelegenheit konnte auch noch eine Revision der gebrauchten Gattungsnamen vorgenommen werden nach den Regeln, welche die Berliner Botaniker im Anschlufs an den bisherigen Gebrauch zusammengestellt hatten, um eine möglichst grofse Uebereinstimmung mit dem in Kew bestehenden Verfahren herbeizuführen und die Einführung von obscuren Namen einzuschränken. (Vgl. Rdsch. 1897, XII, 397.)

Die Nachträge zu Theil II bis IV sollen auch weiterhin fortgesetzt werden, es soll alle zwei Jahre, zunächst im Herbst 1899 ein Heft ausgegeben werden, welches die inzwischen hinzugekommenen neuen Gattungen enthält und den Platz angiebt, an welchen dieselben in den „Pflanzenfamilien" einzuschalten sind. Damit werden noch für längere Zeit die „Pflanzenfamilien" auch hinsichtlich der Vollständigkeit vor dem Veralten geschützt.

Schliefslich ist noch zu bemerken, dafs nunmehr auch die Herausgabe der kryptogamischen Abtheilungen wieder rascher fortschreiten soll.

Vorläufig liegen wieder drei Lieferungen vor. In der ersten (180) giebt Herr Fünfstück eine höchst interessante, die neuesten Forschungen berücksichtigende Darstellung von dem allgemeinen Verhalten der Flechten. Um das Umfassende dieser Arbeit zu zeigen, sei nur erwähnt, dafs sämmtliche bis jetzt isolirte Flechtensäuren mit ihren chemischen Eigenschaften alphabetisch aufgeführt sind. (7 Seiten!) In Lief. 181 setzt Herr Hennings die Beschreibung der Hymenomycetineae fort, worauf der Monograph der Phallineae, Herr Ed. Fischer, die Schilderung dieser merkwürdigen Pilzgruppe beginnt. Sie wird beschlossen in Lief. 186, die aufserdem noch die Hymenogastrineen, Lycoperdineen, Nidulariineen und den Anfang der Plectohasidiineen (Sclerodermineen) bringt; auch diese Gruppen sind sämmtlich von Herrn Fischer bearbeitet. F. M.

Osk. E. Kunze: Kleine Laubholzkunde. Ein Handbuch für den gärtnerischen Unterricht. Nach „Deutsche Dendrologie" von Prof. Dr. E. Köhne. (Stuttgart, Ferdinand Enke, 1899.)

Das Werk ist im wesentlichen ein Auszug aus der im Titel genannten Köhneschen Dendrologie, die ja ihrer Vortrefflichkeit wegen allgemein bekannt und geschätzt ist und welche den nicht zu unterschätzenden Vorzug vor anderen ähnlichen Büchern besitzt, dafs sie zum Bestimmen der Gehölze durch Anfänger wirklich geeignet ist, während die meisten anderen Dendrologien höchsteus für Jemand, der durch botanische Vorkenntnisse die Verwandtschaft einer fraglichen Art erkennt, verwendbar erscheinen. — Verf. hat die Coniferen fortgelassen, da sie für den Gärtner ein besonderes Gebiet des Wissens darstellen und beginnt mit den Juglandaceen. Wie Köhne folgt er dann mit wenigen Ausnahmen dem Englerschen System. Was Referent vermifst, ist eine Bestimmungstabelle der Familien resp. Gattungen, die doch die Benutzbarkeit des Buches durch Anfänger sehr erleichtert hätte und bei deren Herstellung der Verf. doch leicht an die bekannten Werke hätte anlehnen können; wollte er sie nach dem Linneschen Geschlechtssysteme anordnen, das für solche Zwecke noch immer recht praktisch erscheint, so fand er dafür Vorbilder in Floren wie Garcke oder in älteren botanischen Lehrbüchern wie Willdenow u. s. w.; hätte er eine andere Eintheilung vorgezogen, so konnte Buchenan, Flora der nordwestdeutschen Tiefebene, Beck, Flora von Niederösterreich oder Niedenzus Handbuch benutzt werden. Ein solcher Schlüssel hätte den Umfang wenig vergröfsert und wäre entschieden sehr nützlich gewesen. — Sämmtliche Gehölze aus der Köhneschen Dendrologie aufzuführen, war natürlich nicht möglich, da dann das Buch zu stark geworden wäre; ebenso hat Verf. den Raum, der den einzelnen Arten zukommt, oft erheblich einschränken müssen und hat dies mit vielem Geschicke gethan, besonders was die Beschreibungen betrifft. Hierbei beweist der Verf., dafs er ein tüchtiger Kenner der Gehölze ist, dadurch, dafs er oft mit wenigen Worten die Unterschiede scharf hervorhebt, die nahe verwandte Arten von einander trennen. Welche Grundsätze bei der Auswahl der Arten und Gattungen mafsgebend waren, ist nicht recht ersichtlich, wahrscheinlich die Verbreitung in der Umgebung von Zerbst, Verf. hat z. B. die Gattung Carya u. a. fortgelassen, dagegen andere wie Nyssa, Berchemia, Halimodendron u. s. w. aufgenommen. Es entspricht dies wohl nicht ganz der allgemeinen Verbreitung der Gattungen in den mitteleuropäischen Gärten.

Im ganzen ist das Buch indessen als recht gelungen zu bezeichnen und dürfte den Gartenbauschulen ein treuer Führer sein. Wünschen wir dem Werke eine baldige Neuauflage, in der ja dann die kleinen Unebenheiten verschwinden können. P. Graebner.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 20. Juli berichtete Herr Kohlrausch über eine von ihm mit Mifs M. E. Maltby ausgeführte Untersuchung „über das elektrische Leitungsvermögen wässeriger Lösungen von Alkalichloriden und Nitraten". Es wird zunächst die Bestimmung des elektrischen Leitvermögens verdünnter Lösungen so aus-

gebildet, dafs die Fehler sicher inuerbalb $^1/_{1000}$ bleibeu. Die Auweuduug des Verfahreus auf die Chloride uud Nitrate der Alkalimetalle zeigt, dafs bier die unabbängige Beweglichkeit der Ionen iu verdünnter Lösuug bis zu einigen Tausendteln normaler Concentration ohne merklichen Fehler angenommen werdeu kann. — Herr Königsberger, correspondirendes Mitglied, hat eine Mittheilung eingesandt „über die Irreductibilität algebraischer Functionalgleichungeu und liuearer Differentialgleichungen". Die früher veröffeutlicbteu Uutersuchuugeu über die Irreductibilität algebraischer Gleicbungen werden auf solche algebraische Gleichungeu und lineare Differeutialgleichungen ausgedehnt, deren Coëfficieuten iunerhalb gewisser Gebiete convergeute Reiheu sind. — Herr Vogel legte eine Abhandluug des Herrn Dr. J. Hartmann in Potsdam vor: „Ueber die relative Helligkeit der Planeten Mars uud Jupiter uach Messungen mit einem neuen Photometer". Der Verf. hat photographische Aufuahmen der Spectra vom Monde, vom Jupiter und vom Mars mit Hülfe eines von ihm construirten, photometrischen Apparates ausgemessen und daraus abgeleitet, dafs die Jupiteroberfläche die blauen und violetten Strahlen des Souueulichtes zwölfmal stärker reflectirt, als die Oberfläche des Mars. — Herr Kohlrausch legte eine Abhandluug der Herren Prof. L. Holborn und Dr. A. Day in Charlottenburg vor: „Ueber die Thermoelektricität eiuiger Metalle". Das Verhalten von Thermoelementen aus reinem Platin, Iridium, Rhodium, Palladium, Gold, Siber uud einigen Legirungeu wird von -185^0 bis $+1300^0$ untersucht. Die elektromotorischen Kräfte stimmen in weiten Grenzen mit der Berecbnung nach einem quadratischen Ausdrucke sehr geuau überein, von gewisseu Temperaturen an abwärts hört die Uebereinstimmuug auf, was auf eine Zustaudsäuderuug der untersuchten Metalle bindeutet. — Die folgenden Druckschrifteu wurdeu überreicht: durch Herrn Vogel: Région b-f du spectre solaire; dessinée par Eugène Spée, Bruxelles 1899 (Text uud Atlas); durch Herrn Möbius: Mittheilungeu der zoologischen Sammlung des Museums für Naturkunde in Berlin, Bd. I, Heft 2 und 3. Berlin 1899, mit einer Mittheilung des Reisenden der Humboldtstiftung Prof. Fr. Dahl über seine Studien auf den Bismarckinseln; ferner: Die Figur des Mondes von Prof. Dr. J. Franz, Königsberg 1899, als Bericht über Ergebnisse der Ausmessung von Mondphotographien der Lick-Sternwarte mit dem Repsoldschen Mefsapparate der Akademie.

Bei seinen Versucheu über die Wärme, welche beim Beuetzen von trockenen Pulveru eutsteht, hatte Martini Werthe erhalten, welche die der früheren Forscher bedeutend übertrafen (Rdscb. 1899, XIV, 119) und diese Abweichung damit erklärt, dafs er erstens der durch das Eiudringen des Wassers verdrängten Luft leicbten Austritt gestattete, zweitens stets uur so viel Wasser verwendete, als zur Sättiguug des Pulvers erforderlich war; sowohl bei zu geringen Wassermengeu als bei überschüssigen ergab das Calorimeter kleiuere Wärmemengen. Dafs überschüssiges Wasser die Benetzungswärme berabdrücken sollte, erschien jedoch sehr auffallend und veraulafste Herrn Guido Ercolini, die Versuche Martinis zu wiederholen. Die mit der gleichen Kieselerde, mit welcher Martiui experimeutirt hatte, sorgfältig ausgeführten Messungen, sowie einige mit reinstem Kohlepulver angestellte ergabeu nun in der That, dafs die vou Martini behauptete Verminderung der Wärmeentwickelung bei überscbüssigem Wasser nicht zu beobachten ist. Vielmehr müsse es als festgestellt betrachtet werden, dafs, weun man eiue bestimmte Menge von Pulver mit allmälig steigenden Mengen von Wasscr anfeuchtet, eine zu einem Maximum ansteigende Wärmemenge sich entwickelt, welche, wenu man überschüssiges Wasser verwendet, constant bleibt. (Il nuovo Cimento. 1899, Ser. 4, Tomo IX, p. 110.)

Als intensive Quelle monochromatischen Lichtes, welche für viele optische Versuche nothweudig ist, schlagen die Herreu Ch. Fabry und A. Perot den elektrischen Lichtbogen zwischeu Quecksilberelektroden im Vacuum vor, der von L. Arons (Rdscb. 1893, VIII, 163) entdeckt und uutersucht worden ist. Der Bogen sendet ein sehr iutensives Licbt von weifser Farbe aus, desseu Spectrum, abgeseheu von den weniger glänzeuden Liuieu, aus vier Linien besteht: einer violetteu, einer grünen und zwei gelben. Will man den Quecksilberlichtbogen als monochromatisches Licht verwerthen, so mufs man einen von diesen Strahlen isoliren, z. B. deu grünen; man erreicht dies am besteu durch absorbireude Medieu. Ein schwaches, gelbes Glas oder eiue düune Schicht einer Kaliumbichromatlösung absorbirt das violette Licht, eiue gesättigte Lösuug vou Chlorididym absorbirt die gelben Strahleu und eine Mischuug beider Absorbentien läfst reines, grünes Licht hindurch. (Compt. reud. 1899, T. CXXVIII, p. 1156.)

Die Fähigkeit der Salze, unter dem Eiuflusse der Röntgenstrahlen zu luminesciren, hat Herr Keilhack an einer grösseren Auzahl vou Miueralien uutersucht, von denen 36 positive Ergebnisse geliefert habeu. Die aufserordeutliche Verschiedenheit der Intensität der Lichtemission wurde iu der Weise messend verfolgt, dafs die erregeuden Röutgenstrahleu durch eine verschiedene, mefsbare Zahl von Stanniolblättern hiudurchgehen mufsten, uud diejeuige Zahl ermittelt wurde, bei welcher das Leuchten vollständig aufhörte. Hierbei zeigte sich, dafs die Leuchtkraft ein und desselben Miuerals sehr verschieden ist, je nach dem Fuudorte uud der an den Fundorten auftretenden Farbe. Kein Mineral der Granat-, Glimmer-, Amphibolit-, Pyroxen- uud Zeolithgruppe zeigte auch nur die geringste Luminescenz, mit Ausnahme des Diopsid uud Tremolit leuchtete kein magnesiahaltiges Mineral und mit Ausnahme vou Autunit besass auch keiu wasserhaltiges diese Eigenschaft. Ferner war auffallend, dafs die leuchteuden Mineralien keine neuueuswerthen Mengen von Eisen enthalteu uud dafs, abgeseben von Bleisalzen und Hornsilber, auch keine Verbinduug von schweren Metallen Lumiuescenz zeigte. Das Krystallsystem erwies sich ohne Einflufs; hingegen waren die Beziehungen zur chemischen Zusammeusetzung eigenthümlich: Deu vierteu Theil der leuchtenden Mineralien bildeu Bleisalze, 14 euthalten Calcium, und der Rest ist sehr verschiedener Zusammensetzung; berücksichtigt man die Säure, so ergeben sich 13 Silicate, 6 Carbonate, 5 Sulfate, 4 Phosphate, 5 Haloide, 3 Verbindungen der Wolfram- und Molybdänsäure und 1 Elemeut. Die Farbe des ausgestrahlten Lichtes war uur bei deu heller leucbtenden Mineralien zu erkennen: Apatit leuchtete gelb, Fluorit grün, Diamant und Scheelit blau. Steiusalz zeigte auch ein Nachleucbteu. Die iutensivste Luminescenz ergab ein wasserheller Flufsspath, der dem Bariumplatincyauür sehr nahe kommt, uud vielleicht dasselbe übertrifft. Da die Leuchtkraft der Mineralieu von der Beschaffenheit der benutzteu Röntgenröhre, von der Stärke und Spannung des elektrischen Stromes uud vou der Stärke der angewaudteu Stanniolblätter abhäugt, will Herr Keilhack seinen Ergebuissen keine absolute Bedeutung vindiciren, wohl aber relativen Werth. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1899, Bd. L., Verh. S. 131.)

Ein grofses weibliches Exemplar der Meerschlange, Distira stokesii, welches $1^1/_2$ m lang war, zeigte Herr Boulenger in der Sitzuug der zoologischen Gesellscbaft zu Loudon vom 29. November. Sie war im letzten August gefangeu worden, als sie im Kurrachee-Hafen an der Oberfläche schwamm, vollkommen bedeckt mit einem dicken Polster von grünen Gewächsen, welche von Herrn Blackmann bestimmt worden sind als zu zwei oder drei Arten von Ulva und zu zwei oder drei Arten vou

Enteromorpha gehörig, die beide gewöhnliche Gattungen von grünen Algen sind. Ein ähnlicher Fall von dichtem Pflanzenwuchs auf einer Wasserschlange ist von Peters auf dem siamesischen Herpeton tentaculatum beobachtet und 1882 beschriebeu worden. Das vorliegende Exemplar zeigte, als es aufgeschnitten wurde, 12 gut entwickelte Junge, 30 bis 42 cm mcssend, und aufserdem zwei unentwickelte Eier, die zu derselben Kette gehörten und zwischen fruchtbaren Eiern lagen. (Proceedings of the Zool. Soc. 1898, p. 851.)

In der öffentlicheu Sitzung des R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti vom 21. Mai sind die nachstehendeu naturwissenschaftlichen Preisaufgabeu verkündet worden:

Preisaufgaben der Querini-Stampalia-Stiftung: 1. Raccogliere e completare i dati idrografici ed idrometrici relativi ai corsi ed alle sorgeuti d'acque uelle regioni alpine e di pianura nelle provincie Venete, e studiare da quali o da qnale di questi corsi o di queste sorgenti, e in qual modo, si possa trarre forza motrice, determinandone la quantità ed iudicaudo le località più opportuue per l'impiauto dei macchinari ordinati ad utilizzarla sul sito od a trasmetter la a distauza. (Termin: 31. Decemher 1899. — Preis 3000 Lire.)

2. I caratteri projetivi delle superficie algehriche a due dimensioni dello spazio ad n dimensioni.

Tali caratteri e le loro relazioni numeriche sono già conosciuti per le curve algebriche anche di uno spazio ad n dimensioni. Sono pure stati studiati quelli delle superficie dello spazio ordiuario ed alcuni delle superficie degli spazi superiori. Il tema propone la stessa ricerca generale per le superficie a due dimensioni dello spazio (lineare) ad n dimensioni. — Negli ultimi anni si è svolta la geometria sopra una superficie algebrica generale, per merito particolarmente di geometri italiani e francesi, teneudo conto dei caratteri della superficie che rimangono invariati per trasformazioni birazionali. Geometricamente è pure importante di conoscere i caratteri che rimangono invariati per trasformazioni projettive, le relazioni fra loro, e come queste si modifichino col modificarsi di alcuni di essi. (Termin: 31. December 1902. — Preis 3000 Lire.)

Preisaufgabe der Cavalli-Stiftuug: Manuale di geografia commerciale. Questo manuale dovrà abbracciare un più largo orizzonte dei noti testi di geografia commerciale, riflettere le più receuti condizioni del commercio e i progressi delle conoscenze geografiche, e contemplare particolarmeute i bisogni e gli interessi italiani, singoli e collettivi. (Termin: 31. December 1899. — Preis 3000 Lire.)

Die Bewerbungsschriften können italienisch, französisch, deutsch oder englisch ahgefafst sein und sind mit Motto und verschlossener Adresse des Autors an das Secretariat des Instituts zu senden.

Die Clark Uuiversity hat den Grad des LL. D. verliehen den Proff. Boltzmauu (Wieu), Picard (Paris), Mosso (Turin), Ramon y Cajal (Madrid), Forel (Zürich).

Ernannt: Prof. Dr. W. Somerville zum Professor der Agrikultur an der Universität Cambridge; — Herr A. F. Stanley Kent zum Profcssor der Physiologie an dem University College Bristol; — Prof. v. Frey zum Professor der Physiologie au der Universität Würzburg; — Dr. Richard Grieb zum Professor der Forstwissenschaft an der Forstlehraustalt Weifswasser; Dr. L. E. Dickson zum aufserordentlicheu Professor der Mathematik an der Uuiversität Texas; — Prof. Curtis F. Marbut zum ordentlichen Professor der Geologie an der Missouri State University; — Privatdocent Dr. Gravelius an der technischen Hochschule in Dresden zum ordentlichen Professor; — Privatdocent Dr. Hans Battermaun, Observator an der Sternwarte zu Berlin, zum Professor; — Oberingenieur Robert M. Friesl zum ordentlichen Professor der Elektrotechnik au der technischen Hochschule in München.

Habilitirt: Dr. Schwarzschild für Astronomie an der Universität München; — Dr. Stolle für Chemie au der Universität Heidelberg.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Reiseskizzen aus Transkaspien von Prof. Georg Boehm (Leipzig 1899, Teuhner). — Geologische Studien aus Südböhmen I von J. N. Woldřich (Prag 1898, Řivnač). — Physikalisches Praktikum von Eilhard Wiedemann und Hermann Ebert. 4. Aufl. (Braunschweig 1899, Friedr. Vieweg & Sohn). — Thatsachen und Auslegungen inbezug auf Regeneratiou von Aug. Weismann (Jena 1899, G. Fischer). — XXII. Jahresbericht der deutschen Landes-Oberrealschule zu Prossuitz vom Director Franz Scheller (Prossnitz 1898). — Die Eiurichtungen zur Erzeugung der Röutgenstrahleu und ihr Gebrauch von Dr. B. Donath (Berlin 1899, Reuther und Reichard). — Kalisalzlager von Otto Lang (Berlin 1899, Dümmler). — Mittheilungen des k. k. Militär-geographischen Instituts, Bd. XVIII (Wien 1899, R. Lechner). — Kurzes Lehrbuch der organischen Chemie von Prof. A. Bernthsen. 7. Aufl. in Gemeinschaft mit Prof. Ed. Buchner (Braunschweig 1899, Friedr. Vieweg & Sohn). — Die thatsächliche Wiederlegung der Newtonschen Hypothese von J. B. Staub (Leipzig 1898, Schlemminger). — Ueber die blaue Farbe des Himmels von Prof. J. M. Pernter (S.-A.). — Ueber den Gruudwasserstrom der Stadt Danzig von Prof. Dr. A. Jentzsch (S.-A.). — Sul potere rotatorio magnetico del cloro. Nota del Prof. Augusto Righi (S.-A.). — Sopra un curioso fenomeno osservato facendo passare una corrente elettrica iu uu tubo a gas rarefatto. Nota del Prof. Augusto Righi (S.-A.). — Intorno alla questione della produzione di uu campo magnetico, per opera di un raggio luminoso palarizzato circolarmente. Nota del Augusto Righi (S.-A.). — Tbe galvano-magnetic and thermomagnetic phenomena in bismuth by Dr. E. van Everdingen (S.-A.). — Measurement on the system of isothermal lines near the plaitpoint, and especially on the process of the retrograde condensation of a mixture of carbonic acid and hydrogen by Dr. J. Verschaffelt (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

In dem Berichte über die Beobachtungen der Leoniden im Jahre 1898 (Rdsch. XIV, 233) wurde erwähnt, dafs zu Newhaven uud der henachbarten Hülfsstation Hamden photographische Aufnahmen der Radiantengegend an zahlreichen Apparaten gemacht worden sind. Auf den Platten fanden sich (aufser dem Kometen Chase) 16 Wegspuren von Meteoren, wovon die Hälfte Leoniden waren. Die Bahnlageu wurden nachträglich ausgemesseu und dienten zur Bestimmung des Radiationspuuktes. Es war darauf Rücksicht genommen worden, dafs die Flugbahnen infolge der Anziehung der Erde auf die Meteore, sowie wegen der Erdrotation etwas verändert sind. Bezogen auf denselbeu Zeitpunkt geben diese Bahuen den Radianten sehr scharf; die Unsicherheit beträgt nur wenige Bogenminuten.

Nur eines der acht Leonideumeteore ist auf beiden Stationen photographirt worden. Aus dem Unterschied der Bahnlage au beideu Orten ergiebt sich die Höhe des Aufangspunktes zu 111,2 km, die des Eudpuuktes zu 98,6 km, ein Resultat, das ähnlich ist dem aus deu Beobachtungen der Perseiden abgeleiteten.

In deu Spectren einiger Sterne, die durch Heliumlinien charakterisirt sind, so Bellatrix uud Rigel (γ uud β Orionis), hat W. Huggins Linien am Orte von Stickstofflinien gefunden. Es ist demnach wahrscheinlich, dafs auf den Heliumsternen Stickstoff vorkommt. Auch die Existenz vou Sauerstoff auf diesen Sternen haben kürzlich Hills und Huggins mit grofser Wahrscheiulichkeit nachgewiesen. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 19. August 1899. Nr. 33.

Paläontologie und Abstammungslehre am Ende des Jahrhunderts.

Von Prof. Dr. Gustav Steinmann.

(Rede, gehalten am 10. Mai 1899 bei der Uebernahme des Prorectorats der Albert-Ludwigs-Universität zu Freiburg in Baden.)

(Fortsetzung.)

Allein die überwältigende Fülle des Stoffes drängte zu neuen Versuchen seiner Beherrschung. Da diese auf der Basis des empirischen Systems sich als unmöglich erwiesen hatte, so galt es, eine neue Bahn zu suchen, die nur in dem selbständigen Vorgehen auf der Grundlage des historisch gegebenen Stoffes liegen konnte. Als ein lehrreiches Beispiel solcher mit den achtziger Jahren hervortretenden Bestrebungen kann der erfolgreiche Versuch Neumayrs gelten, der es unternahm, die Stammesgeschichte einer ganzen Ordnung aus den damals bekannten fossilen Funden abzuleiten. An diesem Beispiele läfst sich auch treffend erläutern, wie weit in Wirklichkeit der Parallelismus zwischen Stammes- und Keimesgeschichte reicht, mit welchem Grade von Berechtigung letztere für die Ermittelung der Stammesgeschichte verwerthet werden darf.

Alle heutigen und die meisten fossilen Vertreter der wirbellosen Klasse der Stachelhäuter, zu denen u. a. die Seesterne, Seeigel u. s. w. gehören, zeichnen sich durch die regelmäfsig fünfstrablige Anordnung ihrer wichtigsten Organe aus. Die anscheinend mathematisch gesetzmäfsige Grundlage ihres Baues ist durchgängig auch schon beim jungen Thiere ausgeprägt, welches sich aus einer zweiseitig gebauten Larve durch Metamorphose entwickelt. Aus diesem Verhalten war die Vorstellung entsprungen, dafs dem gemeinsamen Vorfahr aller Stachelhäuter, der seinerseits von zweiseitig gebauten Ahnen stamme, die regelmäfsig fünfstrahlige Anlage eigen gewesen und dafs diese auf alle Nachkommen als homologes Merkmal übertragen worden sei.

Trotzdem nun fossile Repräsentanten der einzelnen Ordnungen in grofser Zahl aus allen Zeiten, namentlich auch aus den ältesten Formationen bekannt waren, hatte doch die Paläontologie auch in diesem Falle in der Auffindung der gemeinsamen Stammform und der geforderten Uebergangsformen zu den einzelnen Ordnungen versagt. Dagegen waren in den älteren Ablagerungen zahlreiche Vertreter einer ausgestorbenen Gruppe, der Beutelstrahler, gefunden worden, die wegen der unvollkommen oder gar nicht ausgeprägten Fünfstrahligkeit im Gegensatze zu den Normalformen als aberranter und gänzlich erloschener Formencomplex erschien. Neumayr konnte nun überzeugend darthun, dafs in den Beutelstrahlern die Stammgruppe der hauptsächlichsten, heutigen Ordnungen gegeben sei und dafs der fünfstrahlige Bau sich innerhalb derselben mehrmals unabhängig herausgebildet habe. Gerade dieses für die Auffassung des ganzen Baues aufserordentlich wichtige Stadium der Stammesentwickelung wird in der Keimesgeschichte nicht wiederholt; ebenso wenig ist es bis heute gelungen, die hypothetischen Stammformen oder auch nur ihnen ähnliche im fossilen Zustande aufzufinden. Solche Versuche gründen sich auf die Ueberzeugung, dafs gerade die Grundzüge des phylogenetischen Entwickelungsganges auf der Basis des historisch überlieferten Materials, und nöthigenfalls unter Ausschaltung der aus der heutigen Schöpfung allein abgeleiteten Ideen, festzustellen sind. Sie haben auch bei anderen Thierabtheilungen, z. B. bei den Steinkorallen, zu ähnlichen Resultaten geführt. Haftete ihnen auch bei der Schwierigkeit der Aufgabe und infolge der mangelhaften Durcharbeitung des vielfach lückenhaften Stoffes zunächst noch manche Unsicherheit an, so darf ihnen doch, wie ich meine, eine grundlegende Bedeutung in mehrfacher Beziehung zuerkannt werden.

Wir verdanken ihnen, wie schon angedeutet wurde, eine richtige Schätzung des biogenetischen Grundgesetzes. Es giebt ein solches in der That in dem beschränkten Sinne, dafs manche Stufen der Stammesentwickelung in rohen Zügen auch noch von den späten Nachkommen wiederholt werden, aber die Recapitulation erweist sich als viel zu unvollständig und zu stark verschoben, als dafs sie bei der Ermittelung der Stammbäume im Vordergrunde stehen dürfte; ja sie kann, wie wir wissen, gerade den falschen Weg weisen. Ihre Brauchbarkeit innerhalb beschränkter Grenzen ist durch paläontologische Specialforschungen an verschiedenen Abtheilungen der Weichthiere, z. B. Ammoniten, Schnecken und Muscheln, erhärtet worden, soweit eben die schrittweise Verfolgung von Entwickelungsreihen an der Hand von Jugendmerkmalen des schon normal functionirenden Thieres in Frage kommt. Es wäre auch kurzsichtig geurtheilt, wenn man die Erforschung der Keimesgeschichte bei den heutigen Organismen als

minderwerthig oder überflüssig hinstellen wollte. Denn allein solche Untersuchuugen können durch Vergleich mit dem historisch ermittelten Entwickelungsgange den Betrag und Verlauf der Eiubufse darthun, welcher hei der Vererbung im Laufe der Zeit eingetreten ist.

An dem Beispiele der Stachelhäuter konnte ein weiteres Ergebnifs der historischen Methode aufgezeigt werden, die allmälige und mehrfach wiederholte Herausbildung der mathematischen Gesetzmäfsigkeit, welche jetzt den Bau der ganzeu Klasse heherrscht. Wo derartige Gesetzmäfsigkeiten, sei es in der Zahl und Lage der mafsgebenden Organe, sei es in der regelmäfsigeu, z. B. kugelförmigen Gesammtgestalt in der Thier- uud Pflanzeuwelt auftreten, hat man sie mit Vorliehe für Merkmale genommen, die der betreffenden Gruppe von einem bestimmten Zeitpunkte ihrer Stammesgeschichte an durch einen einmaligen Vorgang endgültig aufgeprägt worden seien. Sie galten für etwas Urspriingliches im Gegensatze zu der unregelmäfsigen oder ungesetzmäfsigeu Ausgestaltung, welche sich bei eiuzelueu Individuen oder bei gröfseren verwandten Formencomplexen findet. Daher auch die Neigung, bei der Construction von Stammbäumen von den regelmäfsigsten Gestalteu auszugehen uud die abweichenden davon abzuleiten. Für mauche Fälle soll die Möglichkeit eines solchen Vorganges nicht geleugnet werden; die am besten studirteu Beispiele, so die Stachelhäuter, Steinkorallen u. a., sprechen für das Gegentheil. Aus einfachen Gabelungen geht iufolge eiuer hestimmten, in diesem Falle festsitzenden, Lebensweise im Laufe der Zeit die rein strahlige Auordnung hervor; die Kugel ergiebt sich als die nothwendige Zurundung einer ursprünglich weniger regelmäfsigen, z. B. im Raume spiral aufgerollten Gestalt. Dafs die Gesetzmäfsigkeit im Pflanzenreiche vielfach schon früher und neuerdings aufgruud fossiler Funde iu noch ausgedehnterem Mafse auf einfache Wachsthumsformen, wie Gabelungen, zurückgeführt wird, möge heiläufig erwähnt werden.

Die wichtigsten Fortschritte der paläontologischeu Forschung in neuerer Zeit liegen nuu aber zweifellos in dem Nachweise, dafs empirische Systematik und phylogenetische Klassification nicht ohne weiteres zusammenfallen. Die Gruppirung der vorweltlichen Thiere und Pflanzen war früher nach den gleichen Principien vorgenommen worden wie die der lehenden, iudem allgemeiu verbreitete und möglichst constante Merkmale vor anderen zur Unterscheidung der gröfsereu Kategorien benutzt worden waren. So hatte man den reicheu und langlebigen Formeukreis der vorweltlichen Ammoniten im weiteren Sinne des Wortes in drei Hauptgruppen zerlegt, in die Goniatiten, welche in den ältesten Formationen vorkommen, die Ceratiteu, die ihnen zeitlich zunächst folgeu, und die eigentlicheu Ammoniteu, welche in uoch jüngereu Formationen herrschen, um am Ende der Kreidezeit zu verschwiuden. Früher hatte es den Anschein gehabt, als ob diese drei succcssiven Gruppen in sich abgeschlossene Formencomplexe repräsentirten, welche im Laufe der Zeit einander abgelöst hätten, indem der ältere in der Mehrzahl seiner Vertreter erlosch, während der jüngere sich aus ihm abzweigte und unter Erzeugung zahlreicher neuer Gestalten au seine Stelle trat. Jetzt sind wir durch schrittweises Aneinanderreihen der Einzelformen zu einer anderen Auffassung geuöthigt. In der Stammgruppe der Goniatiten lasseu sich nämlich bereits mehrere, selbstständig neben einauder herlaufende Formenreihen unterscheiden, die nicht gegen Ende der paläozoischen Zeit erlöschen, sondern sich allmälig in die fortgeschritteuen Stufen der Ceratiten und Ammoniten verwandeln. Der Umwaudlungsprocefs vollzieht sich innerhalb der einzelnen Reiheu in wesentlich ähulicher, aber nicht ganz gleicher Weise, er erfolgt auch keineswegs ganz gleichzeitig, sondern in der eineu Reihe früher, in der anderen später. Es resultirt daraus schliefslich ein vollständiges Verschwinden des älteren Typus und seine Ersetzung durch einen neuen; aber der Vorgang besteht in einer gleichsinnig gerichteten Fortbildung und Differenzirung genetisch unabhängiger Eutwickelungsreihen, nicht iu dem Erlöschen des früheren Formenkreises der Goniatiten und seiner Ersetzuug durch einen neuen Stamm, der sich auf seine Kosten ausbreitet. In Wirklichkeit kommt also der Bezeichuung Goniatiten die Bedeutuug einer Durchgangs- oder Organisatiousstufe zu, die von einer Anzahl selbständiger, genetischer Reihen durchlaufen wird, nicht aher der Werth einer genetischen Kategorie. Die früher unterschiedeneu Gattungen Goniatites, Ceratites, Ammouites müssen im Lichte dieser durchaus gesicherten Forschuug als vielstammige, polyphyletische bezeichnet werden. Die frühere Gruppirung stand etwa auf der Höhe der Eintheilung der Völker nach Kulturstufen in Natur- und Kulturvölker, eine Unterscheidung, über deren Unzulänglichkeit keiu Zweifel mehr obwaltet.

Wesentlich in der angedeuteten Richtuug hewegen sich die Ergebnisse der neueren Paläontologie. Langsam und schrittweise bricht sich die Erkenutnifs Bahn, dafs die überkommenen systematischen Kategorien, vorzugsweise die gröfseren, anscheinend am hesteu begründeten, vielfach nur Organisationsstufen sind, und dafs die gesuchten Abstammuugslinien quer gegen sie verlaufeu, sie durchschneiden und iu die nächste Stufe fortsetzen. Läfst sich auch jetzt noch nicht annähernd übersehen, bis zu welchem Grade die bestehende Systematik vou diesem Auflösungsprocesse wird betroffen werdeu, so ist es doch wichtig, festzustelleu, dafs die Resultate der meisten neueren, auf hinreichend vollständiges Material hasirten Arbeiteu nach dem gleichen Endziele weisen. Es darf auch als sichergestellt betrachtet werden, dafs ein polyphyletischer Ursprung nicht nur gröfseren Kategorieu, sondern auch kleiueren Formencomplexen, wie den enggefafsten Gattungen oder gar den Linnéschen Arteu zukommt. Ob, wie schon behauptet worden ist, wirklich das Pferd aus zwei parallel verlaufenden Eutwickelungsreihen unabhängig in Europa uud

Amerika entstandeu ist, mag mit gutem Grunde hezweifelt werden, dafs aher der Haushund, der Canis familiaris Linnés, nur eine Domesticationsstufe verschiedeuer wilder Wolfsarten ist, darf als feststehend angesehen werden. Ich mufs es mir versagen, an dieser Stelle durch Anführung von Beispieleu im einzelnen zu zeigen, wie weit schon jetzt die polyphyletische Entstehung der früheren systematischen Kategorien sichergestellt erscheint, es soll auch uur andeutungsweise darauf hingewiesen werden, dafs auch die neuere Methodik der systematischen Erforschung der jetzigen Schöpfuug zu analogen Ergebuissen führt wie die Paläontologie, iudem deu kleineren Formengruppen ein höherer Grad von Selbständigkeit zuerkanut wird als früher; um aher über die mögliche Tragweite des Princips der Vielstammigkeit keine Unklarheit hestehen zu lassen, will ich die Consequenzen derselhen an einem möglichst hekaunten Beispiele darzulegen versuchen.

(Schlufs folgt.)

R. v. Sterneck: Untersuchungen über den Zusammenhang der Schwere unter der Erdoberfläche mit der Temperatur. (Wiener akademischer Anzeiger. 1899, S. 188.)

Nach den hisherigeu, nur in sehr geriuger Auzahl ausgeführten Schwerehestimmungen unter der Erdoberfläche, in den Bergwerken, schien es, dafs ein Zusammenhaug zwischen der Schwerezunahme und der Temperaturzunahme hestehe. Bei der geringen Zahl von Beobachtungen und der Unsicherheit der Resultate war man aher nicht imstande, zu eutscheiden, ob dieser Zusammenhang thatsächlich bestehe, oder ob er nur dem Zufall oder der Ungenauigkeit der Beobachtungen zuzuschreihen sei. Die Wiener Akademie der Wissenschaften forderte daher Herrn v. Sterneck auf und bewilligte ihm die Mittel, zur Aufklärung dieser Frage geeignete Untersuchungen anzustellen, die er unter Mitwirkung zunächst von Herrn v. Hirtl und später des Herrn Scheinpflug als zweiten Beobachters ausgeführt hat.

Zu deu Unternehmungen wurden vier Bergwerksschächte ausgewählt, welche hezüglich ihrer Höhenlage, Tiefe und Temperaturverhältnisse möglichst verschieden waren, damit die Untersuchungen sich über verschiedene Verhältnisse erstrecken. Die Tiefen der Schächte in Uran-, Silber- und Quecksilberbergwerken betrugen 416 m, 1100 m, 300 m und 272 m; letzterer im Quecksilberwerk von Idria besitzt ganz hesondere Temperaturverhältnisse. Die auszuführende Arbeit bestand im wesentlichen in der Bestimmung des Schwereunterschiedes zwischen der Erdoberfläche und in verschiedenen Tiefeu, sowie in der Ermittelung der daselhst herrschenden Temperaturen. Zu den Schwerehestimmungen wurde der Pendelapparat des Verf. verwendet, die Temperaturen wurden mittels in Bohrlöchern versenkter Thermometer ermittelt.

Die Lösung der gestellten Aufgabe ist sehr schwer, so dafs es uothwendig ist, dafs sehr viele Beobachtungen ausgeführt werden, weit mehr, als dem Verf. auszuführen möglich war, und zwar wesentlich aus zwei Gründen: 1. ist es überhaupt sehr schwierig, die Schwerehestimmungen mit so aufserordentlicher Präcision auszuführeu, wie es die Kleinheit der gesuchten Gröfsen erfordert; und 2. ist es sehr schwer, die wahre oder ungestörte Zunahme der Temperatur unter der Erde, um welche es sich bei diesen Untersuchungen handelt, festzustellen. Denn die Temperatur ist zuweilen von Umständen beeinflufst, welche mit der eigentlichen Wärmezunahme in keinem Zusammenhange stehen, sondern nur localen Verhältnissen, z. B. warmeu Quellen, chemischen Processen etc. zuzuschreiben sind.

Am deutlichsten hat sich dies im Bergwerk iu Idria gezeigt. Es befindet sich iu demselhen ein begrenzter Raum von etwa 130 m Höhe und 200 m Durchmesser, in welchem man sehr hohe Temperaturen, his zu 30°, vorfindet, während in seiner Umgebuug, auch oher- und unterhalb, ganz normale Temperaturen vorhanden sind. In gleicher Tiefe findet man daher sehr verschiedene Temperaturen vor, wenn man will, auch mit der Tiefe ahnehmende Temperaturen. Eine derartige, nur locale Wärme, welche in Idria möglicher Weise von dem chemischen Processe hei der Bildung des Zinnobers herrührt, steht in keinem Zusammenhauge mit der allgemeinen Erdwärme; sie hat, wie es die Beohachtuugen gezeigt haben, auch gar keinen Einflufs auf die Schwere, sondern nur die Bedeutung eiues erwärmten oder geheizten Raumes. Aehnliche Verhältnisse, vielleicht in kleinerem Mafse als in Idria, könuen nun an andereu Orten auch vorhauden sein, ohne erkannt zu werden, und manche von den gewonnenen Resultaten sind vielleicht durch sie entstellt. Die Nothwendigkeit, sehr viele Beohachtungen auszuführen, ergiebt sich hieraus ganz klar.

Die vom Verf. erhaltenen acht Resultate sind daher jedenfalls der Zahl nach zu gering, um defiuitive Schlüsse aus ihneu ahzuleiten. Sie heziehen sich auf je zwei benachbarte Tiefenstationeu und es sind sowohl die Temperatur- wie die Schwerezunahme für je 100 m Tiefe umgerechuet, letztere in Einheiten der 5. Decimale von g. Der mittlere Fehler einer Bestimmung der Schwerezunahme pro 100 m dürfte zwei Einheiteu betragen. Das Mittel der gefundenen Werthe ergiebt für eine Temperaturzunahme um 1° eine Schwerezunahme um 4,3 Einheiten der 5. Decimale von g.

Ein Zusammenhang der Temperaturzunahme mit der Schwerezunahme scheint daher nach diesen Beobachtungen allerdings zu bestehen, er kann jedoch bei der geringeu Zahl von Aussagen gegeuwärtig nicht als erwiesen betrachtet werden.

Aus den beobachteten Unterschieden der Schwere oher Tags und in den verschiedeuen Tiefeu ergiebt sich im allgemeinen die mittlere Dichte der ganzen Erde sehr richtig; aus jenem im 1100 m tiefen Schachte (in Přibram) sogar vollkommeu überein-

stimmend mit den neuesten, anderweitigen Bestimmungen, nämlich 5,52. Endlich haben derartige Untersuchungen über die Schwere in den Bergwerken dadurch eine grofse Bedeutung, dafs man aus ihnen, wenn sie genau ausgeführt siud, nicht allein die Gröfse, sondern auch die Lage bezw. Tiefe der unterirdischen Störungsmassen bestimmen kann, deren Wirkung fast an allen Orten der Erdoberfläche bereits festgestellt ist.

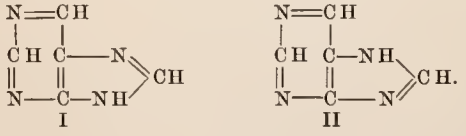
Emil Fischer: Synthesen in der Puringruppe. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 1899, Jahrg. XXXII, S. 435.)

Ueber die Constitution der von Scheele 1776 entdeckten Harnsäure und einer Reihe verwandter, im thierischen und pflanzlichen Organismus aufgefundener Körper, wie des Xanthins, Theobromius, Coffeïns etc., gingen die Ansichten der Forscher bis in die neueste Zeit aus einander, da ihre Formeln nur aus den Spaltungs- und Umwandlungsstoffen abgeleitet waren und ihnen die Bestätiguug durch eindeutige Synthesen fehlte.

Seit einer langen Reihe von Jahren ist Herr Emil Fischer bemüht, Licht in diese Verhältnisse zu bringen, und in heifsem Mühen ist es dieser gewaltigen Schaffenskraft gelungen, dem anscheinend unfruchtbaren Boden herrliche Blüthen und Früchte zu entlocken. Herr Fischer selbst nennt die Arbeit, welche zu bewältigen war, „aufsergewöhnlich grofs".

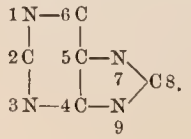
Die Ergebnisse seiner langjährigen Untersuchungen, die jetzt zu einem gewissen Abschlufs gelangt sind, legte er neuerdings in einer zusammenfassenden Arbeit nieder, die zugleich eine werthvolle Zusammenstellung der gesammten Literatur giebt. Es soll in nachstehendem versucht werden, aus dem überreichen Inhalte das wichtigste herauszugreifen.

Herr Fischer betrachtet die Harnsäure und die mit ihr verwandten Körper, obwohl sie eigentlich Diureïde darstellen und in Gemeinschaft mit den übrigen Ureïden zu betrachten wären, aus Zweckmäfsigkeitsgründen als Substitutionsproducte einer Base, $C_5H_4N_4$, die er Purin (aus purum und uricum) nannte. Er schreibt ihr nachstehende tautomere Formeln zu:



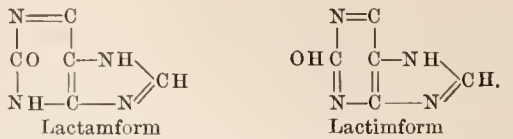
I II

In der That ist es ihm auch in einigen Fällen gelungen (z. B. Methyladenin, Methylhypoxanthin), beide Formen zu erhalten. Er nennt den in dieser Base enthaltenen Kern, der den Ring der Metadiazine und Imidazole enthält, den Purinkern und numerirt die einzelnen Glieder in folgender Weise:



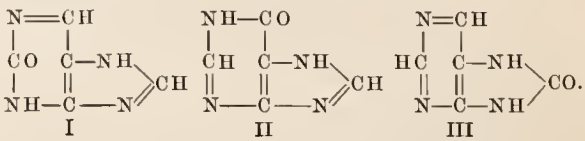
9

Von dieser Base leiten sich die Substitutionsproducte durch Ersatz der Wasserstoffatome durch OH, SH, NH_2 etc. ab, wobei stets zwei Formen — Lactam- und Lactimform — inbetracht gezogen werden können, wie aus untenstehendem Beispiele ersichtlich sein wird:



Lactamform Lactimform

Abgesehen von dieser Art der Isomerie leiten sich vom Purin durch Eintritt einer Hydroxylgruppe drei isomere Monopurine ab, deren Verschiedenheit durch die veränderte Stellung des Hydroxyls im Kern bedingt ist, wie es die nachstehenden Formelbilder zum Ausdruck bringen:



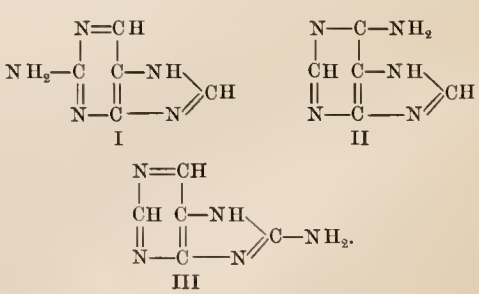
I II III

Körper II und III sind dargestellt, I ist nur in Methylderivaten bekannt.

All diesen Formeln entsprechen natürlich auch Lactimformen, doch zieht Herr Fischer bei den Hydroxylsubstitutionsproducten die Lactamformeln vor.

Für Körper II und III, wie überhaupt für alle Purinderivate, welche bei 8 eine CH-Gruppe enthalten, kanu auch die beim Puriu selbst schon erörterte Tautomerie inbetracht kommen.

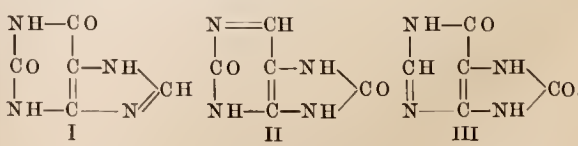
Aehnlich liegen die Verhältnisse bei den Monoaminopurinen, nur giebt Herr Fischer hier den Aminoformeln den Vorzug vor den an sich gleichberechtigten Imidformeln, weil die Körper durchaus keine sauren Eigenschaften besitzen, was beim Vorhandensein einer Imidgruppe doch der Fall sein müfste. Es kommen also für die Monoaminopurine die Formeln inbetracht:



I II III

Formel II stellt das Adenin dar, von den anderen sind nur Methylderivate bekannt.

Die drei möglichen isomeren Dioxypurine veranschaulichen die Formeln:



I II III

2,6-Dioxypurin 2,8-Dioxypurin 6,8-Dioxypurin.

I ist die Formel des Xanthins, wie sie schon von Medicus aufgestellt worden war, allerdings ohne dafs ihr alle experimentellen Thatsachen entsprochen hätten, so dafs Herr Fischer so lange ihre Richtigkeit bezweifelte, bis ihm die Synthese und der Uebergang von der Harnsäure zum Xanthin gelungen war.

Auch das 6,8-Dioxypurin ist dargestellt worden, während von dem 2,8-Dioxypurin nur Derivate bekannt sind.

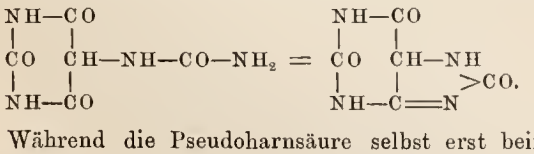
Von Trioxyderivaten ist nur eine Form möglich, die die Harnsäure darstellt, von der aber eine ganze Reihe Substitutionsproducte aufgebaut wurden. Aufser den vier normalen (1, 3, 7, 9) Monomethylharnsäuren ist noch eine 5-Säure, die δ-Harnsäure, bekannt, welche das Methyl ebenfalls bei 3 haben soll, aber von der 3-Methylharnsäure verschieden ist. Die Art der Isomerie dieser Säure ist noch nicht aufgeklärt, doch wird sie wohl auf Verschiedenheiten in der räumlichen Lagerung der Substituenten zurückgeführt werden müssen.

Mit Hülfe dieser Erläuterungen wird man sich in der grofsen Zahl der synthetisch zugänglich gemachten Purinkörper leicht zurechtfinden. Zum weiteren Verständnifs der von Herrn Fischer eingeführten Nomenclatur mögen noch die bekanntesten Vertreter dieser Körperklasse in ihrem neuen Gewande vorgeführt werden.

Hypoxanthin	6-Oxypurin	
Xanthin	2, 6-Dioxypurin	
Theophyllin	1, 3-Dimethyl,	2, 6-Dioxypurin
Theobromin	3, 7- „	
Paraxanthin	1, 7- „	
Caffeïn	1, 3, 7-Trimethyl,	
Harnsäure	2, 6, 8-Trioxypurin	
Adenin	6-Aminopurin	
Guanin	2-Amino, 6-Oxypurin.	

Herr Fischer möchte aber die alten, eingebürgerten Trivialnamen beibehalten und nur neu aufgebaute Körper rationell benennen.

Die Wege, die Herrn Fischer zum Aufbau der Purinkörper führten, waren mannigfacher Art; die Harnsäure und ihre Methylsubstitutionsproducte erhielt er aus den entsprechenden Pseudoharnsäuren, die nach der Bayer'schen Synthese zugänglich sind, durch Abspaltung von Wasser:



Während die Pseudoharnsäure selbst erst beim Schmelzen mit Oxalsäure oder Kochen mit concentrirten Mineralsäuren in Harnsäure übergeht, tritt die Wasserabspaltung bei den methylirten Körpern oft schon beim Kochen mit Wasser allein ein.

Zumtheil werden die methylirten Harnsäuren auch durch directes Schütteln von alkalischen Harnsäurelösungen mit Jodmethyl erhalten.

Aufserordentlich ergiebig und vielseitig verwendbar zum Aufbau erwiesen sich dann die Chlorpurine, welche durch Einwirkung von Phosphorpentachlorid und Phosphoroxychlorid auf die Purinkörper erhalten werden; doch müssen die günstigsten Versuchsbedingungen (Temperatur und Mengenverhältnifs) für jeden einzelnen Fall durch den Versuch festgestellt werden. Im allgemeinen werden diejenigen Sauerstoffatome am leichtesten ausgetauscht, welche einer unsubstituirten NH-Gruppe benachbart sind, während bei höherer Temperatur und mehr Pentachlorid auch andere Sauerstoffatome unter Abspaltung von Alkyl durch Chlor ersetzt werden können. Die Harnsäure liefert glatt Trichlorpurin. In diesen Chlorpurinen läfst sich das Chlor in der verschiedensten Weise gegen Wasserstoff, Hydroxyl, Alkoxyl, Sulfhydryl, Aminogruppen etc. austauschen. Kochen mit concentrirten Säuren spaltet Chlor ab unter Bildung von sauerstoffhaltigen Purinkörpern. In ähnlicher Weise, jedoch ungemein kräftiger, wirkt wässeriges Alkali, während durch alkoholisches Kali Aethoxygruppen eingeführt werden. Auch hierbei ist, je nach der Natur der Purinkörper, eine verschiedene, man möchte sagen individuelle Behandlung angezeigt, da sie gegen Alkali eine aufserordentlich wechselnde Beständigkeit zeigen und theilweise schon sehr leicht aufgespalten werden. Die widerstandsfähigsten sind die sauren Halogenpurine.

Behandelt man die Chlorpurine mit Kaliumsulfhydrat, so erhält man Thiopurine. Durch Einwirkung von alkoholischem Ammoniak entstehen Aminopurine.

Die Reduction der Chlorpurine zu chlorfreien Producten ist oft nicht leicht durchzuführen. Verhältnifsmäfsig ohne Schwierigkeit gelingt die Reduction derjenigen Chlorpurine, welche noch Sauerstoff, Schwefel oder Aminogruppen enthalten, durch Behandeln mit Jodwasserstoff und Jodphosphonium bei gewöhnlicher Temperatur oder Erhitzen auf 100°. Die Trichlorpurine verlieren unter diesen Bedingungen ebenfalls ihr gesammtes Chlor, dabei findet aber eine Aufspaltung des Ringes statt, so dafs keine Purinkörper mehr erhalten werden. Läfst man aber die Einwirkung des Jodwasserstoffs bei 0° vor sich gehen, so findet nur eine theilweise Reduction statt, indem ein Chloratom gegen Wasserstoff ersetzt wird, während an Stelle der anderen Chloratome Jod in den Kern tritt. Diese Jodpurine lassen sich dann durch Erhitzen mit Zinkstaub und Wasser völlig reduciren. So liefert das aus der Harnsäure erhaltene 2, 6, 8-Trichlorpurin 2, 6-Dijodpurin, welches dann in Purin, die Muttersubstanz der ganzen Gruppe, übergeführt werden kann. Es ist in Wasser sehr leicht löslich, beständig gegen Oxydationsmittel und gleichzeitig Säure und starke Base.

Auch interessante Aufspaltungen und neue Abbauproducte wurden beobachtet, doch mufs bezüglich der Einzelheiten auf das Original verwiesen werden.

Einige Gesetzmäfsigkeiten, die zwischen der Structur der Purinkörper und ihren chemischen und physikalischen Eigenschaften bestehen, mögen dagegen noch kurz gestreift werden.

Durch Eintritt von Schwefel, Sauerstoff oder Aminogruppen in die Purinkörper wird die Löslichkeit in Wasser und die Schmelzbarkeit vermindert,

also der Schmelzpunkt erhöht; Einführung von Methylgruppen dagegen erhöht die Löslichkeit, die Flüchtigkeit, Krystallisirbarkeit und erniedrigt den Schmelzpunkt.

Aehnliches bemerkt mau bei den chemischen Eigeuschaften. Mit dem Gehalt an Sauerstoff und Amidogruppen nimmt die Oxydirbarkeit durch Salpetersäure und Chlor zu. Der befördernde Einflufs von Methylgruppen auf die Wasserabspaltung bei den Pseudoharnsäuren, die Unbeständigkeit neutraler Verbindungeu gegen Alkali, die verschieden leichte Austauschbarkeit des Halogens haben schou früher Erwähnung gefunden.

Für die Physiologie ergeben sich aus diesen Untersuchungen die engsten Beziehungen zwischen der Harnsäure und den Nucleïnbasen, die ja als Spaltungsproducte der Nucleïne die Quelle für die Harnsäure im Organismus bilden sollen. Wie weit diese Annahme Berechtigung hat, wird sich vielleicht durch das Studium des Verhaltens im Organismus der nun in grofser Zahl leicht zugänglich gemachten Purinkörper feststellen lassen. Die pharmakologische Prüfung der Körper hat O. Schmiedeberg in Angriff genommen, während die Firma C. F. Böhringer in Waldhof eifrig bemüht ist, die technische Ausführung der Fischerschen Syuthesen zu ermöglichen.

So sehen wir überall nimmer rastende Hände eifrig bemüht, das durch Emil Fischers klassische Arbeiten geschaffeue auch verwandten Wissensgebieten zugänglich zu machen. Emil Wörner.

H. Le Chatelier: Ueber die Ausdehnung der Metall-Legirungen. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 1444.)

Bei einer Untersuchuug der Metalllegirungen war dem Verf. aufgefallen, dafs die Maxima der Schmelzbarkeitscurven uicht immer genau auf diejenigen Zusammensetzungen der geschmolzenen Masse fallen, welche bestimmten chemischen Verhiuduugen entsprechen, denen man diese maximale Schmelzbarkeit zuzuschreiben geneigt wäre. Dieser Widerspruch schwindet jedoch, wenn man annimmt, dafs der sich ausscheidende, feste Theil, der nach der Theorie beim Maximum der Schmelzharkeit dieselhe Zusammensetzung haben mufs, wie der flüssige Theil, nicht eine unveränderliche chemische Verbindung, sondern eiue feste Lösung bildet, deren Zusammensetzung contiuuirlich variiren kann. Wenn nun die Schmelzharkeit durch die Existenz fester Lösungen erklärt werden soll, so müssen auch andere physikalische Eigenschaften dieser Legirungen, ihre mikroskopische Zusammensetzung, ihr elektrischer Widerstand, die Ausdehnung u. s. w., auf ein gleiches Verhalten hinweisen. Eine jüngst erschienene Arbeit von Stead über die Mikrographie der Kupferantimonlegirungen (vgl. hierzu über Metallstructuren Rdsch. 1899, XIV, 392) veranlafst nun Herru Le Chatelier, seine bisherigen ersten Resultate über die Ausdehnung der Legirungeu zu veröffentlichen, ohne die Beendigung der übrigen gleichzeitig fortgeführten Studien ahzuwarten.

Die Messungen der Ausdehnung können über folgendes Aufschlufs geben: Besteht eine Legirung aus deu beiden in veränderlicher Meuge neben einander liegenden, einzeln genau bestimmten Bestandtheilen, z. B. einem Metall und einer chemischen Verhindung, so wird die Ausdehnung der Legirung nothwendig zwischen denen der beiden Bestandtheile liegen müssen; wenn hingegen die Ausdehnung der Legirung eine ganz verschiedene ist von denjenigen der Bestandtheile, so darf man daraus schliefsen, dafs man es mit einer festen Lösung zu thun hat.

Die Messungen wurden nach der Fizeauschen Methode ausgeführt an den Legirungen Kupfer-Antimon und Kupfer-Aluminium, welche die oben erwähnten Anomalien der Schmelzcurve sehr deutlich gezeigt hatten. Die für die Ausdehnungen gefundenen Zahlenwerthe sind in Curven dargestellt, welche, mit den Curven der Schmelzharkeit verglichen, zeigen, dafs bei den Legirungen Kupfer-Antimon dem Maximum des Schmelzpunktes ein Maximum der Ausdehnung entspricht, das hedeutend gröfser ist, als die Ausdehnung des blofseu Kupfers und der festen Verbindung. Schon diese Thatsache genügt, um zu heweisen, dafs die Legiruug, welche diese beiden Maxima zeigt, nicht aus der Neheneinanderlagerung von Kupferkrystallen und der Verbindung $SbCu_2$ hestehen kann, sondern eine feste Lösung sein mufs. Bei den Legirungen Kupfer-Aluminium zeigt die Verbindung $AlCu_3$ keine Anomalien, weder in der Curve der Schmelzharkeit noch in der Ausdehnungscurve. Die Verhindung $AlCu_2$ hingegen giebt ein Schmelzpunktsmaximum hei einem Gehalt von 30 Proc. Cu, während die feste Verbindung 33 Proc. enthält; die Ausdehnungscurve der Legirung zwischen diesen beiden Zusammensetzungen läfst ein ungemein schnelles Ansteigen erkennen, was gleichfalls auf die Existenz einer festen Lösung hinzuweisen scheint.

Wenn diese Schlüsse richtig sind, dann werden ähnliche Andeutungen hei den mikrographischen Untersuchungen und bei den Messungen des elektrischen Widerstandes gefunden werden müssen. In der That verhält es sich so hei den Legirungen aus Kupfer und Antimon; Kamensky hat nämlich (1884) bei diesen ein Maximum des elektrischen Widerstandes und Stead eine homogene Structur in der Legirung des Schmelzpunktsmaximums gefunden. Für die Legirungen aus Kupfer und Aluminium stehen ähnliche Versuche noch aus.

A. Wehnelt: Ein elektrolytischer Stromunterbrecher. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXVIII, S. 233.)

H. Th. Simon: Das Wirkungsgesetz des Wehnelt-Unterbrechers. (Ebenda. S. 233.)

Ueber die Art der Wirksamkeit des neuen von Herrn Wehnelt erfuudenen Unterhrechers (vergl. Rdsch. XIV, 202) liegen seit der ersten Mittheilung Wehnelts Beohachtungen von verschiedener Scite vor (Spiess und Wehnelt, d'Arsonval, Pellat, Bary, Carpentier, Armagnat). Herr Wehnelt berichtet hier über eine gröfsere Reihe von neuen Versuchen.

Ist die kleine Platinelektrode, an welcher die Unterbrechungen stattfinden, Kathode, so tritt der Unterbrecher zwar in Function, jedoch wird die Platiuelektrode glühend und schmilzt nach kurzer Zeit ah. Macht man den Platindraht zur Anode, so treten Unterhrechungen überhaupt nur ein, wenn aufser dem Unterbrecher sich noch eine gröfsere Selbstiuductiou (Inductorium) im Schliefsungskreise befindet. Man hat also den Platindraht zur positiven Elektrode zu nehmen.

Die Gröfse der eingeschalteten Selbstinduction hat einen namhaften Einflufs auf die Zahl der Unterbrechungen iu einer Secunde. Diese ist nämlich um so gröfser, je kleiner die Selbstinduction ist. Bei kleineren Inductorien erhält man also ceteris paribus gröfsere Unterbrechuugszahlen als hei gröfseren. Z. B. lieferte hei Anwendung eines Stromes von 110 Volt Spannung ein Inductor von 3 cm Funkenlänge 2000 Unterbrechungen in der Secunde, einer von 30 cm 800, einer vou 50 cm 200.

Die Unterhrechungszahl wächst ferner mit wachsender Spaunung des Betriebstromes. Interessant ist die Beohachtung von d'Arsonval, dafs der Unterhrecher auch mit Wechselstrom fuuctionirt. Als „active" (positive) Elektrode eignet sich allein Platin; jedes andere Metall wird zerstört. Die andere Elektrode wird aus einem

Material gewählt, das vom Elektrolyten nicht angegriffen wird, z. B. Blei in Schwefelsäure. Schwefelsäure liefert die besten Resultate bei einer Verdünnung von 20 bis 25 Bé. Andere Elektrolyte sind unvortheilhafter. Als active Elektrode wirkt auch Kupfer in einer Lösung von Kupfervitriol; doch ist die Haltbarkeit gering.

Die Unterbrechungen werden schlechter und schliefslich unregelmäfsig, wenn die Temperatur des Elektrolyten über 70° steigt. Da der Elektrolyt sich während der Function des Unterbrechers stark erwärmt, ist event. Wasserkühlung anzurathen. Beiläufig wurde der Energieverlust infolge der Erwärmung zu 30 bis 80 Proc. bestimmt.

Die Unterbrechungszahl sinkt, wenn der Apparat unter Druck gesetzt wird und umgekehrt.

Ueber die Vorgänge an der activen Elektrode zeigt die stroboskopische Untersuchung folgendes: Es bildet sich um den Platindraht eine Gashülle, die an Dicke zunimmt und schliefslich explosionsartig zerplatzt. Die Untersuchung der aufsteigenden Gase zeigt, dafs an der activen Elektrode neben Sauerstoff Knallgas entwickelt wird. Der Moment des Zerplatzens der Gashülle entspricht dem Moment der Stromunterbrechung, wie sich mit dem rotirenden Spiegel und der Braunschen Röhre nachweisen liefs.

Verf. stellt sich nun den Mechanismus der Unterbrechung folgendermafsen vor: Während des — durch die Selbstinduction verlangsamten — Stromanstieges tritt an der activen Elektrode zunächst Sauerstoffentwickelung ein; der stärker werdende Strom erzeugt dann aufserdem durch Wärmeentwickelung an derselben Stelle Dampf des Elektrolyten; nachdem sich eine vollständige Gasblase um die Elektrode gebildet hat, geht der Strom durch diese Gashülle in Form einer Funkenentladung hindurch, dissociirt dabei den Dampf (Knallgas) und erzeugt eine solche Wärme, dafs die plötzliche Vergröfserung der Gashülle Unterbrechung des Stromes zur Folge haben mufs. Darauf löst sich die Gashülle in Bläschen auf, die nunmehr aufsteigen.

Eine von Herrn Spiess und dem Verf. angedeutete Erklärung hat sich bisher nicht weiter durchführen lassen.

Dafs die Wirkungsart des Unterbrechers nicht elektrolytisch ist, zeigt neben einer Reihe anderer Thatsachen folgende etwas abweichende Unterbrecherform: Die Elektroden (beide etwa Blei) tauchen in zwei getrennte Abtheilungen eines Gefäfses; die Wand zwischen den beiden Abtheilungen besitzt eine kleine Oeffnung. An dieser Oeffnung treten dann dieselben Vorgänge ein, wie an der activen Elektrode. Da die elektrolytischen Producte bekanntlich nur an den Elektroden auftreten, kann bei der Function dieses Unterbrechers nur die Wärmewirkung des Stromes in Frage kommen.

Die bühschen Versuche über den Verlauf des primären Stromes sollen hier nur erwähnt werden. Sie zeigen, dafs bei normaler Function einem Stromabfall gleich wieder der Anstieg folgt, so dafs kein Moment ungenutzt bleibt.

Herr Simon versucht, auf theoretischem Wege die Abhängigkeit der Unterbrechungszahl von der Betriebspannung, der Selbstinduction und dem Widerstande im Schliefsungskreise zu finden. Er geht dabei — übereinstimmend mit Wehnelt — von der Annahme aus, dafs die Unterbrechungen eine Folge der Wärmeentwickelung des Stromes seien. Er findet eine Formel, nach welcher die Unterbrechungszahl wächst mit zunehmender Spannung, mit abnehmendem Widerstande und mit abnehmender Selbstinduction [Verf. sagt hier und an anderen Stellen irrthümlich „mit wachsender Selbstinduction"]. Die Formel stimmt demnach qualitativ mit den Versuchen Wehnelts und mit einigen vom Verf. selbst angestellten überein. Ueber die Abhängigkeit von der Betriebspannung hat Verf. quantitative Versuche angestellt, welche seine Theorie sehr gut bestätigen. O. B.

Leonard Hill und H. E. Ridewood: Ueber die Durchgängigkeit thierischer Membranen für gelöste Gase. (Journal of Physiology. 1899, Vol. XXIV, p. XIII.)

Die Rolle der Gase im thierischen Stoffwechsel, namentlich die des Sauerstoffs und der Kohlensäure, macht es erwünscht, ihre Durchgängigkeit durch die thierischen Häute genauer kennen zu lernen und veranlafste die Verff. im Anschlufs an eine Beobachtung von Zuntz, der Sache nachzugehen. Zuntz hatte (1888) eine Froschlunge an dem Bronchus unterbunden und in eine Kohlensäureatmosphäre gehängt und sah, dafs die Lunge sich schnell von Gas aufblähte, weil die Kohlensäure wegen ihres hohen Absorptionscoëfficienten für Wasser etwa 45 mal so schnell in die Lunge eindrang, als die atmosphärische Luft nach aufsen diffundirte. Die Herren Hill und Ridewood haben nun, nach einer vorläufigen Mittheilung des Ersteren in der Londoner physiologischen Gesellschaft, eine Reihe von Versuchen angestellt, wobei sie sich folgender Vorrichtung bedienten:

Zwei zusammengefallene Froschlungen wurden an die beiden Enden einer Glasröhre gebunden, in deren Mitte eine kleine Wassersäule als Index wirkte. Wurde die eine Lunge in Kohlensäure, die andere in Luft gebracht, so dehnte sich die erstere aus und der Index wurde gegen die in der Luft befindliche Lunge getrieben.

Eine abgebundene Krötenlunge wurde mittels eines Bleigewichtes in Sodalösung versenkt, die in einer offenen Bürette sich befand. Die Lunge blähte sich mit Gas auf und stieg in weniger als einer Minute in die Höhe; an die Oberfläche gekommen, gab sie etwas von ihrer CO_2 ab und sank infolge dessen nach einiger Zeit zu Boden, wo sie sich wieder mit Gas lud. So wirkte die Lunge als CO_2-Entlader auf das Sodawasser, und noch nach vier Wochen war sie von Gas ausgedehnt, dessen Spannung jedoch stetig abnahm; das Gas in der Lunge nahm ab und Wasser drang ein. Frisches Sodawasser in der Bürette dehnte die Lunge wieder aus und verdrängte das Wasser aus ihr.

Wurde eine mit CO_2 beladene Lunge aus dem Sodawasser in Brunnenwasser gebracht, so sank sie schnell zusammen. Diese Durchgängigkeit der Lunge für CO_2 wurde nicht verändert, wenn man durch irgend ein Mittel das Lungengewebe tödtete.

Die Wirkung der Richtung auf die Durchgängigkeit der Froschlunge, die der Dehnung ihres Gewebes, der Ersatz der Lunge durch die Froschhaut, die Untersuchung von Säugethier- und Vogellungen, sowie anderer thierischer Häute auf Sodawasser, das Verhalten einer Lösung von Kaliumhicarbonat, die Wirkung des Druckes und starker Abkühlung sind in besonderen Versuchen geprüft, auf welche hier nicht eingegangen werden kann. Analoge Versuchsreihen wurden ausgeführt mit Wasserstoffsuperoxydwasser, mit Sauerstoff und sauerstoffhaltigem Wasser, mit schwefliger Säure und mit Wasserstoff; andererseits wurden statt der thierischen Häute Säcke aus dünnem Gummi verwendet und aus sämmtlichen Versuchen die nachstehenden Schlufsergebnisse gewonnen:

„1. Ein häutiger Sack, versenkt in Wasser, das ein Gas gelöst enthält, stellt eine Haut oder Fläche dar, von welcher, wenn die Membran für das Gas durchgängig ist, dieses frei gemacht wird. In dieser Weise können Gase aus ihren Lösungen getrennt werden. Wenn zwei Gase in einem häutigen Sacke sich befinden und das eine leichter in Wasser löslich ist, so wird, wenn man den Sack in Wasser bringt, das löslichere Gas in Lösung gehen und von dem anderen getrennt werden.

2. Die Ausdehnung eines häutigen Sackes beschleunigt durch Vermehrung der Expositionsoberfläche und Verdünnung der Haut die Geschwindigkeit, mit welcher das Gas in denselben eindringt.

3. Der Flüssigkeitsdruck, der erforderlich ist, um

die Ausdehnung eines durchgängigen Sackes aus thierischer Membran [infolge der Gasaufnahme] zu verhindern, legt die Annahme nahe, dafs das gelöste Gas seinen vollen osmotischen Druck ausübt; wenn z. B. 100 Vol. Wasser 100 Vol. CO_2 gelöst enthalten, ist dieser vom Gase ausgeübte Druck gleich einer Atmosphäre.

4. Es existiren einige Beweise dafür, dafs die thierischen Membranen für bestimmte Gase eine Vorzugsdurchgängigkeit besitzen; sie sind nämlich höchst durchgängig für Sauerstoff von aufsen nach innen und für Kohlensäure von innen nach aufsen.

5. Die Durchgängigkeit ist eine physikalische und nicht eine vitale Eigenschaft der Membranen.

6. Die Versuche mit Wasserstoffsuperoxyd sind von Interesse, denn sie zeigen, wie Druck hervorgebracht werden kann durch eine chemische Zerlegung auf der einen Seite einer thierischen Membran."

E. A. Göldi: Ueber die Entwickelung von Siphonops annulatus. (Zool. Jahrb., Abth. f. Systematik. 1899, Bd. XII, S. 170.)

Ueber die Eier und die Entwickelung dieses merkwürdigen, zu den nach Art der Regenwürmer in der Erde wühlenden Gymnophionen gehörigen Thieres ist bisher nichts bekannt gewesen. Es ist daher die kurze Veröffentlichuug des Verf., der in Besitz einer Anzahl Eier mit wohlentwickelten Embryoneu gelangte, von besonderem Interesse. Die Eier wurden im Orgelgebirge (Staat Rio Janeiro) unter einem Baumstumpf gefunden; über denselben lag das kreisförmig zusammengerollte Mutterthier. Die sechs durch eine continuirliche Schnur verbundenen, glashellen und durchsichtigen Eier sehen denen der Kolibris ähnlich. Ihre Länge beträgt 10 mm, ihre Dicke 8,5 mm. Die Embryonen führten lebhaft windende Bewegungen aus. Ein herauspräparirter Embryo zeigte grofse, gefiederte äufsere Kiemen (Verf. zählte auf der linken Seite zwei, auf der rechten deren drei), welche in ihrer Gestalt im allgemeinen denen des verwandten, ceylonesischen Epicrium glutinosum gleichen, wenn sie auch in einer Reihe untergeordneter Punkte von diesen abweichen. Der Umstand, dafs Siphonops annulatus in Brasilien vorzugsweise an trockenen Orten gefunden wird, veranlafst Verf. zu dem Hinweis auf die schon von M. v. Chauvin hervorgehobene Thatsache, dafs die starke Entwickelung der Kiemen bei den Embryonen gewisser europäischer Urodelen in auffallendem Gegensatz stehe zu der Wasserarmuth der von deu erwachsenen Thieren bevorzugten Wohnorte. „Ein weiterer interessanter Fall von abgekürzter Entwickelung, bedingt durch die Nothwendigkeit der Anpassung an Wohnortsverhältnisse, die sich zu den gewohnten, normalen Existenzbedingungen der Familie in diametralem Gegensatze befinden." R. v. Hanstein.

Leclerc du Sablon: Ueber das Dextrin, als Reservestoff betrachtet. (Comptes rendus. 1899, T. CXXVIII, p. 944.)

Die eigentlichen Reservestoffe sind die, welche sich in den ruhenden Speicherorganen der Pflanzen vorfinden. In den Kartoffelknollen und einer grofsen Anzahl anderer Speicherorgane ist die Stärke das hauptsächliche, zuweilen sogar das einzige Kohlenhydrat, das während des verlangsamten Lebens (vergl. Rdsch. 1899, XIV, 71) in beträchtlicher Menge auftritt. Auch ist die Stärke, da sie in Körnerform auftritt, leichter zu beobachten, als das im Zellsafte aufgelöste Dextrin. Aus diesen Gründen ist letzteres von den Physiologen nicht als Reservestoff, sondern nur als ein transitorisches, durch die Einwirkung der Diastase auf die Stärke während der Aufzehrung der Reservestoffe gebildetes Product betrachtet worden. Aus Beobachtungen über den Gehalt der Hyacinthenzwiebel an Dextrin uud Stärke in den einzelnen Monaten und aus entsprechenden Wahrnehmungen an anderen Zwiebelgewächsen zieht nun aber Herr Leclerc du Sablon den Schlufs, dafs das Dextrin während der Zeit des verlangsamten Lebens die Rolle eines wirklichen Reservestoffes spielt, der unabhängig ist von der Stärke. In den im Bildungsprocesse begriffenen Speicherorganen dient das Dextrin dagegen zur Bildung der Stärke, und während der Auflösung der Reservestoffe stellt es sich als ein Zersetzungsproduct der Stärke dar. F. M.

Gaston Bonnier: Anatomische und physiologische Merkmale der durch Abwechselung extremer Temperaturen künstlich alpin gemachten Pflanzen. (Comptes rendus. 1899, T. XXVIII, p. 1143.)

Wir haben im vorigen Jahre über Versuche des Verf. berichtet, welche bewiesen, dafs durch Abwechselung extremer Temperaturen alpine Merkmale an Pflanzen hervorgerufen werden können (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 485). Die betreffende Mittheilung des Herrn Bonnier war zu einer Zeit gemacht, als die Pflanzen ihre Vegetation noch nicht ganz vollendet hatten. In der vorliegenden zweiten Nachricht vervollständigt er nun seine Angaben über die Pflanzen, die inzwischen gehlüht und gefruchtet haben, und fügt einiges über ihren anatomischen Bau und ihre physiologischen Functionen hiuzu.

Es sei daran erinnert, dafs Verf. die Pflanzen, die alle gleichen Ursprunges waren, in vier Gruppen theilte. Die der ersten waren beständig in einer von schmelzendem Eise umgehenen Glaskammer unter einer Temperatur von 7° und einer mittleren Feuchtigkeit von 90 Proc., die Pflanzen der zweiten Gruppe waren beständig im Freien unter 20° und mittlerer Feuchtigkeit von 83 Proc.; Gruppe 3 war des Nachts in der Eiskammer und bei Tage im Freien, so dafs sie täglich Temperaturdifferenzen von 4° bis 35° erfuhr; Gruppe 4 endlich befand sich in einer von Wasser umgehenen Glaskammer bei einer mittleren Temperatur von 16° und einer mittleren Feuchtigkeit von 90 Proc.

Folgende für Teucrium Scorodonia gewonnene Zahlen gestatten einen Ueberhlick über das Versuchsergebnifs. Der Versuch begann am 3. Juni 1898. Die Messungen, deren Resultate die Tabelle angiebt, wurden am 16. September 1898 ausgeführt, nachdem die Pflanze geblüht und Frucht getragen hatte.

Unter allen diesen Bedingungen hatten sämmtliche Stöcke von Teucrium fast genau die gleiche Zahl von Internodien (10). Die Pflanzen der dritten Gruppe glicheu durch ihre Gestalt und Färbung sehr denen, die in natürlichem Zustande in den Alpen und Pyrenäen bei etwa 1500 m Höhe wachsen. Auch die durch Anwesenheit von Anthocyan bedingte, röthliche Färbung der Blätter ist eine Eigenheit alpiner Pflanzen (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 340). Da die Pflanzen, welche beständig in der Eiskammer geblieben waren, ganz grüne Blätter behielten, so kann die Rothfärhung nicht, wie Stahl annahm (vgl. Rdsch. 1896, XI, 351), einfach durch die Kälte hervorgerufen werden.

	Gruppe I	Gruppe II	Gruppe III	Gruppe IV
Mittlere Höhe der Pflanze .	42 cm	95 cm	20 cm	62 cm
Länge des gröfsten Internodiums	8,8 cm	20 cm	2 cm	14 cm
Farbe der Blüthen	weifslich	gelblich weifs	fast gelb	fast weifs
Farbe der Blätter	frischgrün	mattgrün	grün mit roth gemischt	hellgrün

Auch in den anatomischen Merkmalen zeigen die Pflanzen der Gruppe 3 deutliche Veränderungen im Sinne der Annahme alpinen Charakters (vgl. Rdsch. 1895, X, 612). Ganz besonders spricht sich dies im Bau der Blattspreite aus, in der statt einer zwei Palissadenschichten bei einer Dicke des Mesophylls von 67 μ (gegen 18 bis 20 μ bei den anderen Pflanzen) zur Entwickelung ge-

kommen sind. Auch ist, wie Versuche des Herrn Griffon zeigten, die Assimilationstbätigkeit dieser Blätter stärker als bei den anderen. Die Blüthen sind verhältnifsmäfsig grofs und etwas lebhafter gefärbt. F. M.

Literarisches.

Eilhard Wiedemann und Herm. Ebert: Physikalisches Praktikum, mit besonderer Berücksichtigung der physikalisch-chemischen Methoden. Vierte verbesserte und vermehrte Auflage. gr. 8°. 574 S. (Braunschweig 1899, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Schon zwei Jahre nach dem Erscheinen der dritten Auflage dieses Werkes ist ihr die vierte gefolgt; gewifs ein Beweis, wie sehr die Verff. hinsichtlich der Bedürfnifsfrage nicht minder, als durch die geschickte und sachkundige Ausführung ins Schwarze getroffen haben. Trotz einiger Weglassungen ist die neue Auflage doch erheblich umfangreicher als ihre Vorgängerin; die letztere mafs 490 Seiten (gegen 469 Seiten der ersten Auflage); die Zahl der Holzstiche ist von 316 (bezw. 283) auf 366 gestiegen. Die naheliegende Frage, was aus dem Werke bei entsprechendem Weiterwachsen mit der Zeit werden soll, wollen wir getrost den Verff. selbst zur Beantwortung anheimstellen. Die meisten Veränderungen erfuhren, nach der eigenen Angabe der Verff., die Abschnitte Optik und Elektricität. Aus ersterem sei eine, freilich sehr kurze Skizzirung der elektromagnetischen Lichttheorie erwähnt. Dabei ist insofern ein kleiner Lapsus untergelaufen, als der Aether aus seiner früheren Stellung einfach weggelassen wurde (S. 226), während weiter unten (S. 228) von Aetherschwingungen als etwas selbstverständlichem gesprochen wird. In dem Kapitel „Specifische Wärme der Gase“ hätte vielleicht unter den Gasen mit einatomigen Molekeln auch Argon und Helium erwähnt werden können — oder halten die Verff. diese Thatsache noch nicht für genügend begründet? Wir können es unterlassen, eine eingehendere Vergleichung der vierten Auflage mit der dritten anzustellen; dafs die erstere ebenso wie ihre Vorläufer bald in den chemischen und physikalischen Laboratorien heimisch sein wird, besonders aber in den jetzt so vielfach neu entstehenden physikalisch-chemischen, erscheint zweifellos. Die Fachgenossen werden es aber besonders angenehm empfinden, dafs der aufserordentliche Erfolg dieses wichtigen Werkes es möglich macht, so oft durch Herausgabe neuer Auflagen mit der raschen Entwickelung, besonders der physikalisch-chemischen Untersuchungsmethoden Schritt zu halten.

R. M.

M. Fr. Daniels: Elektricität und Magnetismus. Deutsche Uebersetzung von A. Gockel. 307 S. (Freiburg (Schweiz) 1899.)

Das ursprünglich holländische Werk ist bereits im Jahre 1894 erschienen und jetzt unter Mitwirkung des Verf. und mit Berücksichtigung der neuesten Literatur ins Deutsche übertragen worden. Dasselbe giebt in der üblichen Form eine Uebersicht über die Elektricitätslehre, ohne sich jedoch wesentlich von den vielen deutschen Bearbeitungen desselben Gegenstandes zu unterscheiden. Mit Vermeidung mathematischer Formeln ist es für Studirende in den ersten Semestern oder für technische Mittelschulen berechnet. In den Figuren 170 und 172 sind übrigens die holländischen Bezeichnungen stehen geblieben. A. Oberbeck.

Georg W. A. Kahlbaum: Zwanzig Briefe, gewechselt zwischen Jöns Jakob Berzelius und Christian Friedrich Schönbein in den Jahren 1836 bis 1847. 99 S. (Basel, Benno Schwabe. 1899.)

Am 7. August des vergangenen Jahres waren es fünfzig Jahre, dafs Berzelius aus dem Leben schied, und am 18. August dieses Jahres ist ein Jahrhundert verflossen, seitdem Schönbein geboren wurde. Dem Gedächtnifs beider ist die Schrift Herrn Kahlbaums gewidmet, in welcher die im Besitze der Schwedischen Akademie befindlichen Briefe Schönbeins und die im Nachlasse des Letzteren vorhandenen Antworten von Berzelius gesammelt vorliegen. Es sind im ganzen zwölf Briefe Schönbeins und acht Briefe von Berzelius, denen noch der Entwurf eines Nachrufs auf letzteren von Schönbein angeschlossen ist.

Schönbein hatte zuerst die Absicht, zu Berzelius nach Stockholm zu gehen und sich dazu die Mittel durch literarische Arbeiten, so durch Uebersetzung des Lehrbuches von Berzelius ins Englische, zu verschaffen, mufste dies aber, da die dafür angeknüpften Verhandlungen sich zerschlugen, aufgeben. So blieb denn der Verkehr beider Männer auf diesen Briefwechsel beschränkt. Schönbein theilt darin Berzelius die von ihm aufgefundene Passivität des Eisens und seine Beobachtungen über die elektrische Polarisation mit. Er berichtet ferner sehr eingehend über die Entdeckung des Ozons, dessen Darstellungsweise und die Untersuchung seiner Eigenschaften, wobei die Speculationen über die chemische Natur desselben einen besonders grofsen Raum einnehmen und uns einen Einblick geben in die Schwierigkeiten, welche die Aufklärung desselben verursachte. Schönbein blieb stets ein Gegner der Auffassuug von Marignac, de la Rive und Berzelius, welche das Ozon für eine allotrope Modificatiou des Sauerstoffs erklärten.

Dann folgen Mittbeilungen über die Herstellung des künstlichen Pergamentpapiers und endlich über die Schiefsbaumwolle, welche im selben Jahre (1846) auch von R. Böttger in Frankfurt a. M. und F. J. Otto in Braunschweig nachentdeckt wurde.

Die Antworten von Berzelius schliefsen sich an die Mittheilungen Schönbeins unmittelbar an, zeigen aber ein zunehmendes Interesse an den Arbeiten des Letzteren, wie denn auch Berzelius die Anreguug gab, dafs Schönbein einen schwedischeu Orden erhielt. Interessant ist namentlich der letzte Brief, worin Berzelius die Ansichten Schönbeins über das Ozon kritisirt und ihn bittet, er möge sich doch „belehren lasseu“ und „nicht die Augen selbst zudecken“; „er werde bald finden, dafs die Dämmerung sich zertheile, wenu richtige Ansichten kämen“.

Zahlreiche eingestreute Bemerkungen uud Erläuterungeu des Herausgebers vermitteln das Verständnifs vieler in den Briefen erwähnter oder angedeuteter Thatsachen. Von Interesse in dieser Hinsicht sind namentlich auch die Bemerkungen über die Versuche zur technischen Verwerthung der Schiefsbaumwolle, wobei Ref. noch auf die Mittheilnngen von Werner Siemens in dessen „Lebenserinnerungen“ aufmerksam machen möchte.

Am Schlusse des Büchleins wirft Herr Kahlbaum die Frage auf, ob der Vorname „Jöns“, den Berzelius führte, mit Johann oder Jonas wiederzugeben sei.

Wir glauben diese Zeilen nicht besser zu schliefsen als mit deu Worten des Herausgebers: „Für den Freund historischer Forschung rubt ein ganz eigener Reiz auf solcb einem Haufen von Edelrost des Alters gegilbter Briefe; sind dies docb die Documente, die uns erst rechten Eiublick gewähren in den Entwickelungsgang des Denkens und der Anschauungen des Schreibers, sind sie doch, und nicht die gedruckten, abgeklärten Resultate, die wahren Schlüssel, die uns in die Werkstätte des Geistes führen.“ Bi.

Reliefkarte Harzburg-Brocken. (Commissionsverlag von H. Woldag, Buchhandlung, Bad Harzburg 1899.)

Diese Karte, welche unter Leitung des Herrn Prof. Dr. Koppe von der Herzogl. Braunschweigischen Landesaufnahme auf Grundlage der neuesten Messungen im Mafsstabe von 1 : 25000 gezeichnet worden ist, zeigt eine ungemein plastisch wirkende Darstellung der Terrain-

formen und klare Wegdurchführung des Gebietes zwischen Harzburg und dem Brocken. Der Preis, der für das vorzügliche Blatt nur 1 Mark (auf Leinen aufgezogen 2 Mark) beträgt, ist nur durch die namhafte Subventiou des Badecommissariats und der Landesregierung ermöglicht worden. Böhm.

A. Sokolowsky: Ueber die äufsere Bedeckung der Lacertilien. Ein Beitrag zur Phylogenie der Lacertilien. 56 S. mit 1 Tfl. 8°. (Zürich 1899, Speidel.)

Verf. studirte die als Körner, Platten und Schuppen bezeichneten Hautelemente verschiedener Eidechsenfamilien (die untersuchten Arten vertheilen sich auf die Familien der Geckoniden, Eublephariden, Rhynchocephalen, Varaniden, Lacertiden, Helodermatiden, Xanthusiiden, Teiiden, Iguaniden und Amphisbaeniden), um dieselben zur Erkenntnifs des genetischen Zusammenhanges der einzelnen Gruppen zu verwerthen. Als die einfachsten und wohl ursprünglichsten Hautgebilde erscheinen die Körnerpapillen, welche nur von einer wenig dicken Epidermislage überzogene Cutispapillen von radiär systematischer Ausbildung sind. Es ist nun für die phylogenetische Verwerthung der Hautelemente von Wichtigkeit, dafs bei einer auch sonst so ursprünglich organisirten Gruppe wie den Ascalaboten diese einfachste Form der Epidermalgebilde stark vorherrscht. Während bei einzelnen Arten die ganze Körperoberfläche von solchen Körnerpapillen bedeckt ist, treten bei anderen Formen bald unregelmäfsig zerstreut, bald in regelmäfsiger Anordnung gröfsere Papillen auf, welche Verf. als Rundhöckerpapillen bezeichnet. Wieder andere Geckoniden besitzen statt dieser nach hinten geneigte Zapfenhöckerpapillen, die bei manchen (Hemidactylus Leachenaulti, Tarentola mauritanica) dornartig abstehen, während noch andere auf der Bauchseite bilateral symmetrische, echte Schuppen besitzen. Auch für diese läfst sich, wenn man die Unterseite des Thieres vom Kopfe an genauer betrachtet, ein allmäliger Uebergang aus Körnerpapillen wahrscheinlich machen. Indem Verf. ferner auf ältere Angaben Werners hinweist, denen zufolge Embryonen von Geckoniden, die im späteren Alter Höckerschuppen tragen, solche noch nicht besitzen, dafs regenerirende Schwänze derselben auch entbehren, und dafs höher differenzirte Schuppenformen sich nur bei den auch durch andere Merkmale als phyletisch jünger gekennzeichneten Formen auftreten, kommt er zu dem Ergebnisse, dafs die Geckoniden primäre Hautmerkmale aus sehr alter Zeit sich bewahrt haben.

Verf. bespricht dann im einzelnen die von ihm bei Vertreteru der oben aufgeführten Familien gefundenen Hautgebilde und weist nach, dafs dieselben sich durchweg auf Modificationen der einfachen Körner- und Höckerpapillen zurückführen lassen. Während die Eublephariden und Rhynchocephalen den primären Charakter ihrer Hautbedeckung noch deutlich zur Schau tragen, zeigen sich andere, wie die Varaniden, Lacertiden und Amphisbaeniden weiter differenzirt, doch finden sich auch bei diesen zwischen den vorgeschrittenen Schuppenformen noch Reste der einfachen Körnerpapilleu. Verf. weist vielfach auf Beziehungen zwischen der Aushildung der Schuppen und den äufseren Lebensbedingungen der Thiere hin und betont mehrfach, dafs seine aus der Form der Hauthedeckung hergeleiteten Anschauungen über das relative Alter der verschiedenen Gruppen im Einklange stehen mit Haeckels in seiner „systematischen Phylogenie“ ausgeführten Ansichten sowie mit den geographischen Theorien Haackes. Verf. stellt eine weitere Ausdehnung dieser Untersuchung auf die noch übrigen Familien der Lacertilier in Aussicht.

R. v. Hanstein.

Hans Solereder: Systematische Anatomie der Dicotyledonen. Ein Handbuch für Laboratorien der wissenschaftlichen und angewandten Botanik. Herausgegehen mit Unterstützung der königlich bayerischen Akademie der Wissenschaften. (Stuttgart 1899, Ferdinand Enke.)

Das kürzlich von uns angezeigte Werk (Rdsch. 1899, XIV, 143) liegt nunmehr in vier Lieferungen vollendet vor. Nach dem früheren Berichte ist es nicht nöthig, noch einmal auf das Verdienstvolle der Arbeit hinzuweisen; das oft mifsbrauchte Wort von der Ausfüllung einer empfindlichen Lücke ist hei diesem Buche in vollstem Mafse berechtigt. An die Darstellung der einzelnen Familien, die mit den Ceratophylleen schliefst, hat Verf. noch einen Abschnitt „Schlufsbemerkungen“ angefügt, in dem er die systematisch werthvollen Merkmale von Blatt und Axe unter Berücksichtigung ihres Auftretens bei bestimmten Familien, Gattungen und Arten übersichtlich zusammenstellt. Man erhält hier auch Aufschlufs über die Veränderlichkeit des systematischen Werthes, der die einzelneu anatomischen Merkmale erfahrungsgemäfs unterliegen. Diese „Schlufsbemerkungen“, die nicht weniger als 75 Seiten füllen, können mithin sowohl als ein Hülfsmittel bei der Bestimmung einer Pflanze nach anatomischen Merkmalen, wie auch mit der Einleitung zusammen (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 172) als Einführung iu die anatomische Methode dienen. Hervorgehoben sei hier noch, dafs das Werk nicht nur für den Systematiker und den Anatomen, sondern auch für die Physiologen sowie für diejenigen wichtig ist, die sich mit der mikroskopischen Untersuchung von Pflanzeustoffen für praktische Zwecke beschäftigen. F. M.

G. v. Koch: Die Aufstellung der Thiere im neuen Museum zu Darmstadt. 13 S. m. 3 Tfln. gr. 8. (Leipzig 1899, Engelmann.)

Verf. veröffentlicht hier ein Programm der von ihm für das im Bau begriffene, neue Museum in Darmstadt geplanten Aufstellung der zoologischen Sammlung. Die — von der eigentlichen wisscnschaftlichen Sammluug getrennte — Schausammlung wird im ganzen zehn kleinere hezw. gröfsere Räume aufser einer Collection der der hessischen Fauua angehörigen Thiere, eiue vier Säle umfassende systematische Sammlung, eine hiologische Sammlung (Beispiele specieller Anpassungsformen, Schutzfärbung, Mimicry u. dgl.), eine Auswahl thierischer Rohproducte, eine Präparatsammlung nnd eine Uehersicht über die geographische Verhreitung der Thiere enthalten. Letztere soll in elf Nischen eines grofsen, schrankähnlichen Raumes Gruppen charakteristischer Thiere der verschiedenen Gebiete in plastischer Nachbildung, unter Berücksichtigung ihrer Aufenthaltsorte, zur Anschauung bringen. Das Untergeschofs enthält die zum Montiren und Präpariren nothwendigen Räume, sowie das Atelier für zooplastische Arheiten, sowie zum Aufbewahren der frischen Cadaver, der Alkoholvorräthe u. dgl. Die drei diesem Programm heigegebenen Tafeln bringen Pläne einzelner Säle, Zeichnungen der benutzten Schrankformen und Skizzen einiger der biologischen und einer der geographischen Thiergruppen.

R. v. Hanstein.

Vermischtes.

Der elektrische Widerstand einer Strecke verdünnten Gases wird bekanntlich durch die Erregung eines magnetischen Feldes heeinflufst, und zwar heohachtet man im allgemeinen eine Zunahme des Widerstandes, sofern nur die Stromesrichtung mit der der magnetischen Kraftlinien nicht zusammenfällt. Die Herren J. Elster und H. Geitel wollten nun feststellen, ob auch die durch die Becquerelstrahlen einem Gase mitgetheilte Leitfähigkeit durch magnetische Kräfte verändert werden kann, und hedienten sich für diese Unter-

suchung des von Herrn und Frau Curie in der Pechblende entdeckten Radiums (Rdsch. 1899, XIV, 91). In einem Glasrecipienten befand sich das radiumhaltige Salz auf einem Aluminiumschälchen und 2 cm darüber eine zweite mit einem Elektroskop verbundene Elektrode. Wurde der Recipient auf 1 mm Druck evacuirt, das Schälchen auf ein Potential von 500 V geladen und das Elektroskop isolirt, so beobachtete man an der Bewegung des Blättchens den Elektricitätsübergang von der Schale zur Elektrode. Liefs man nun das Maguetfeld eines Elektromagneten einwirken, so trat sofort eine beträchtliche Verlangsamung im Gange des Blättchens ein, die mit dem Erlöschen des Magnetfeldes verschwand. In diesem Versuche war die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dafs die vom Radium ausgehenden Becquerelstrahlen selbst durch den Magneten abgelenkt und dadurch der Elektricitätsübergang secundär geschwächt worden sei. Zur Prüfung wurden die Strahlen desselben Radiumsalzes bei gleichem Drucke im Inneren des Recipienten auf einen kleinen Leuchtschirm aus Barinmplatincyanür fallen gelassen, auf dem sie im dunkeln Zimmer einen deutlicheu Lichtfleck erzeugten. Bei Erregung des Magnetfeldes behielt nun der Fleck seine Lage unverändert bei. Die Becquerelstrahlen werden danach durch magnetische Kräfte nicht abgelenkt und stimmen also auch in dieser Beziehung (wie in allen übrigen bis jetzt bekannten Eigenschaften) mit den Röntgenstrahlen überein. (Verhandlungen der deutsch. physikalischen Gesellschaft. 1899, Jahrg. I, S. 136.)

Bei einer Untersuchung über elektrische Reactionsgeschwindigkeit mufste Herr Ernst Cohen den inneren Widerstand Clarkscher Normalelemente bei verschiedenen Temperaturen genau kennen und hat eine systematische Untersuchung desselben ausgeführt, da die vorliegeudeu Angaben auf Complicationen hiuwiesen, deren Aufklärung sehr erwünscht schien. In deu bisherigeu Versuchen hatte sich gezeigt, dafs bei derselben Temperatur der innere Widerstand eines bestimmten Elementes sehr verschieden ausfällt und die Schwankungen mehrere hundert Procent betragen können; mit der Temperatur ändert sich der innere Widerstand ganz enorm und für Temperaturabnahmen um 10° und 25° C sind Zunahmen des Widerstandes um 300 Proc. und 200 Proc. beobachtet worden. Zunächst wurde von Herrn Cohen der Einflufs der in den Clarkelementen stets in grofsem Ueberschufs vorhandenen Zinksulfatkrystalle untersucht, da diese sowohl durch die Schaffung capillarer Räume, in denen die leitende Flüssigkeit sich befindet, und deren Veränderung bei veränderter Lagerung der Krystalle sowie durch die verstärkte Lösung bei Temperatursteigerung auf den Widerstand in verschiedener Weise einwirken müssen. Die Versuche bestätigten diese Voraussetzung in vollem Mafse. Die Anwesenheit der Krystalle, ihre Lagerung und ihre Menge veränderten den inneren Widerstand sowohl im Clark- wie im Westonelemente, während der Widerstand des Clarkelementes, in dem keine Krystalle vorhanden waren, dem Widerstande der betreffenden Zinksulfatlösung proportional war; und in gleicher Weise war der Widerstand des krystallfreieu Westonelementes demjenigen der betreffenden Cadmiumsulfatlösung proportional. Auch das Verhalten der Elemente bei verschiedenen Temperaturen entsprach dem nach dem obigen zu erwartenden. Da also der innere Widerstand der Normalelemente durch die Gegenwart der Krystalle in sehr unregelmäfsiger Weise erhöht wird, während Elemente mit klarer, gesättigter Lösung sich sehr regelmäfsig verhielten, empfiehlt Herr Cohen die Elemente ohne Krystalle als besonders geeignet für Galvanometergradnirungen. (Zeitschr. für physikal. Chemie. 1899, Bd. XXVIII, S. 723.)

Eigenthümliche Lichterscheinungen bei der Einwirkung einiger Amoniaksalze auf geschmolzenes Kaliumnitrit hat Herr D. Tommasi beobachtet. Wirft man auf geschmolzenes Kaliumnitrit einen Salmiakkrystall, so dreht sich dieser an der Oberfläche des Nitrits als klare, glänzende Kugel, welche glühend wird, dann sich entzündet und mit einer schwachen Detonation verschwindet, wie ein Stück Kalium in Berührung mit Wasser. Läfst man Ammoniumsulfat auf geschmolzenes Kaliumnitrit einwirken, so ist die Lichterscheiuung viel intensiver. Das Ammoniumnitrat in Berührung mit geschmolzenem Kaliumnitrit erzeugt eine höchst merkwürdige Lichterscheinung; wird das Nitrat als krystallinisches Pulver angewandt, so beobachtet man an der Oberfläche des Nitritbades eine Reihe phosphorescirender Punkte; wenn man hingegen einen kleinen Nitratkrystall anwendet, dann bildet sich sofort an der Oberfläche des geschmolzenen Kaliumnitrits eine glühende Kugel, die von einem sich sehr schnell drehenden, phosphorescirenden Ringe umgeben ist, der nach einigen Secunden platzt und eine violette Flamme erzeugt. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 1107.)

„Unechte Erdbeben“ können sich leicht in die statistischen Aufnahmen der an einem bestimmten Orte vorkommenden Erdbebeu einschleichen, während man andererseits auf eiue grofse Anzahl wirklicher Erdbeben verzichten mufs, weil man sie nicht von den zahllosen künstlich erzeugten Erschütterungen des Bodens trennen kann. Die Mehrzahl der „unechten“ Erdbeben werden, wie Herr Charles Davison in einem diesem Thema gewidmeten Artikel ausführt, hervorgerufen durch das Abfeuern schwerer Geschütze, durch das Zerspringen von Meteoriten und durch das Abstürzen von Felsmassen in unterirdischen Höhlen. Explosionen und Erdrutsche, die gleichfalls ein Erdbeben vortäuschen können, werden wohl sehr bald in ihrer wirklichen Natur erkannt werden. Die drei anderen Ursachen, welche, wie die echten seismischen Erdbeben, in mehr oder weniger weiten Gebieten Rasseln von Thüren, Klirren der Fenster, Gepolter der Geschirre u. s. w. erzeugen können, werden von Herrn Davison eingehend besprochen und für jede einzelne interessante Beispiele angeführt. In jedem besonderen Falle ist es aber, wie der Verf. zeigt, möglich, durch sorgfältige Beachtung der Fortpflanzung und der Ausdehnung der Symptome, sowie durch andere Begleiterscheinungen die „Unechtheit“ des Erdbebens zu erkennen. (Nature 1899, Vol. LX, p. 139.)

Wenn man einen schwachen elektrischen Strom durch eine Paramecien enthaltende Flüssigkeit schickt, so ordnen sich diese Infusorien und sammeln sich dann an der Kathode an. Diese von Verworn zuerst beschriebene und Galvanotropismus genannte Erscheinung konnte entweder durch eine directe Wirkung des Stromes veranlafst sein, oder durch Zersetzungsproducte, die sich in der Nähe der Elektroden bilden und auf die Paramecien chemotactisch wirken. Um dies zu entscheiden, stellte sich Herr Henri Mouton einen 30 cm langen und 3 mm breiten Trog aus zusammengekitteten Glasstreifen her, umgab einen Theil desselben mit Stanniolpapier, welches die eine Elektrode $\alpha B \alpha$ bildete, während die andere A gleichfalls aus Stanniolpapier bestand. In den Trog wurde paramecienhaltiges Wasser gebracht und zunächst dadurch, dafs man A als Kathode nahm, alle Infusorien hier angesammelt. Wurde dann der Strom umgekehrt, so stürzten sich die Paramecien nach B; sowie sie aber die Punkte α überschritten

hatten und in den durch den Metallstreifen geschützten Raum kamen, hörte die gerichtete Bewegung auf und sie wanderten nach allen Richtungen. Aus der Mündung bei α konnten sie nicht heraus, da sie sofort wieder in den geschützten Raum schwammen, dort sich ansammel-

ten und gleichmäfsig vertheilten. Bei Umkehrung des Stromes wurden die innerhalb des Metallstreifens befindlichen Infusorien nicht beeinflufst, aber die in der Nähe von α wurden gerichtet und schwammen nach A. Hieraus schliefst Herr Mouton auf eine directe Stromwirkung.

Bei Versuchen über die Entwickelung der Eier von Rana fusca macht man sehr leicht die Erfahrung, dafs, weun viele zu einem Ballen vereinigte Eier in einem nicht sehr weiten Gefäfse zur Entwickelung kommen, die dem Boden des Gefäfses näher liegenden Eier gegenüber den höher liegenden in der Entwickelung zurückbleiben und schliefslich ahnorm werden, während in genügend weiten Gefäfsen dieser Uebelstand vermieden wird. Dies erklärt sich einfach damit, dafs die oberflächlichen Eier den tiefer liegenden den Sauerstoff der Luft wegnehmen, und läfst sich auch klar durch den Versuch beweisen. Man nimmt zwei enge Reagensröhren und klebt in der einen ein Ei am Boden an, in der zweiten ein Ei am Boden und ein zweites 2 cm unter der Oeffnung; befruchtet man alle drei Eier, so entwickeln sich nur das Ei des ersten Rohres und das obere des zweiten Rohres, während das untere der zweiten Röhre zurückbleibt und abstirbt. Herr Oskar Schultze hat nun durch einige Experimente festzustellen gesucht den Grad des Sauerstoffbedürfnisses der Eier während ihrer ersten Entwickelung und die Dauer der Sauerstoffentziehung, die ohne Störung des normalen Entwickelungsganges vertragen wird. Die Versuche wurden mit Eiern in verschiedenen Stadien nach der Befruchtung in engen Röhren angestellt, in welchen die Eier das Lumen ausfüllten und in bestimmten Entfernungen von einander und von der freien Oberfläche der Flüssigkeit verschieden lange Zeit einem ungleichen Luftzutritt ausgesetzt waren. Das Ergebnifs der Versuche war, dafs durch den behinderten Luftzutritt zu den Eiern eine Beeinträchtigung des normalen Entwickelungsganges veranlafst wird, die bei den am wenigsten beeinträchtigten Eiern und bei nicht zu langer Dauer in einer Verlangsamung der Entwickelung besteht; bei ungünstigeren Verhältnissen tritt Stillstaud auf. Durch nachträgliche Einwirkung guter Ventilation kann noch nach zweitägigem Stillstand die Entwickelung wieder angefacht werden. In der Regel hat jedoch die Hemmung das Auftreten von Mifsbildungen und schliefslich den Tod zur Folge. (Verhandl. der physik.-med. Gesellschaft in Würzburg. 1899, N. F. Bd. XXXII, S. 191.)

Die Wiener Akademie der Wissenschaften hat Herrn Prof. S. Schwendener (Berlin) zum correspondirenden Mitgliede erwählt.

Prof. Dr. W. Pfeffer (Leipzig) und Prof. Dr. Zirkel (Leipzig) sind zu auswärtigen Mitgliedern der Accademia dei Lincei in Rom ernannt.

Die Akademie der Wissenschaften zu Krakau hat zu correspondirenden Mitgliedern ernannt die Herren: Dr. Leo Marchlewski (Manchester), Prof. Dr. Ladislaus Rothert (Charkow), Prof. Dr. Mauritius Rudzki (Krakau).

Prof. Dr. Weingarten von der technischen Hochschule Berlin ist zum auswärtigen Mitgliede der Akademie der Wissenschaften in Turin gewählt.

Prof. F. Zeeman (Amsterdam) hat den Baumgartner-Preis der Wiener Akademie der Wissenschaften und Dr. K. Natterer, Privatdocent der Chemie an der Universität Wien, den Lieben-Preis der Akademie erhalten.

Ernannt: Docent Dr. Max Wien an der technischen Hochschule in Aachen zum Professor; — Dr. W. Sklarek in Berlin zum Professor; — Dr. E. H. Starling zum Jadrell-Professor der Physiologie am University College in London; — der Vorsteher der milchwirthschaftlichen Versuchs-Station in Kiel, Dr. Hermann Weigmann, zum Professor.

Habilitirt: Dr. Meinardus für Meteorologie an der Universität Berlin.

Gestorben: In Paris der Professor der vergleichenden Embryologie am College de Frauce, Balhiani; — Frau Elizaheth Thompson, die Stifterin des Elizabeth-Thompson-Fonds, zu Stamford, Conn.; — am 5. Aug. der Professor der Zoologie und Anatomie am landwirthschaftlichen Institut zu Loewen, Alph. de Marbaix, 74 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Forschungsberichte an der biologischen Station zu Plön, Bd. VII von Dr. Otto Zacharias (Stuttgart 1899, Erw. Nägele). — Lehrhuch der Experimentalphysik von Adolf Wüllner, Bd. IV 1 (Leipzig 1899, Teuhner). — Magnetische Beobachtungen au der deutschen Ostseeküste von A. Schück (Hamburg 1899, Selbstverlag). — Vorlesungen über Technische Mechanik von Prof. Dr. Aug. Föppl, IV. Bd. Dynamik (Leipzig 1899, Teubner). — Vorlesungen über Geschichte der Mathematik von Moritz Cantor II 1, 2. Aufl. (Leipzig 1899, Teubner). — Herons von Alexandria, Druckwerke und Automatentheater. Griechisch und deutsch herausgegeben von Wilhelm Schmidt (Leipzig 1899, Teubner). — Dr. M. Bachs Flora der Rheinprovinz. Die Gefäfspflanzen. 3. Aufl. von P. Caspari (Paderborn 1899, Schöningh). — Kühns Botanischer Taschen-Bilderbogen für den Spaziergang (Leipzig, Kühn). — Reliefkarte Harzburg-Brocken (Harzburg, Woldag). — Nonmetallic Products, except Coal by David T. Day (Washington 1897). — Diffraction of Röntgen Rays by Prof. H. Haga and Dr. C. H. Wind (S.-A.). — Ueher das optische Verhalten eingehrannter Gold- und Platinschichten von Georg Breithaupt (S.-A.). — Beitrag zur Moldavitfrage von J. N. Woldřich (S.-A.). — Mittheilung der Erdbeben-Commission der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften iu Wien, IX. Bericht über die unterirdische Detonation von Melnik in Böhmen vom 8. April 1898 vou J. N. Woldřich (S.-A.). — Ueher die Deutung des typischen Spectrums der neuen Sterne von Prof. J. Wilsing (S.-A.). — Das absolute Mafssystem vou Hofrath Dr. O. Lehmann (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Im Septemher werden folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1.	Sept.	8,8 h	U Ophiuchi	12.	Sept.	9,7 h	W Delphini
2.	„	7,0	U Cephei	13.	„	10,3	U Coronae
3.	„	10,9	λ Tauri	14.	„	12,7	Algol
6.	„	9,5	U Ophiuchi	17.	„	7,2	U Ophiuchi
6.	„	12,6	U Coronae	17.	„	9,5	Algol
7.	„	9,8	λ Tauri	20.	„	6,3	Algol
7.	„	14,3	W Delphini	20.	„	8,0	U Coronae
11.	„	10,3	U Ophiuchi	22.	„	8,0	U Ophiuchi
11.	„	15,9	Algol	27.	„	8,7	U Ophiuchi

Der von Frau Ceraski entdeckte neue Veränderliche vom Algoltypus findet sich auf 195 Aufnahmen der Harvardsternwarte, und zwar auf 170 in normaler, auf den übrigen in verminderter Helligkeit. Mit grofser Zuverlässigkeit ergieht sich die Periode zu 4,57294 Tagen oder 4 T. 13 h 45 m 2 s. Die Lichtänderung im Minimum beträgt drei volle Gröfsenklassen. Wie alle Algolsterne besitzt auch der neue ein Spectrum vom ersten Typus. Minima finden statt am 3. Sept. 9,4 h, 12. Sept. 13,0 h, 21. Sept. 16,5 h, 5. Oct. 9,7 h u. s. w. Der Ort des Sternes ist für 1900: $AR = 20\,\mathrm{h}\ 3{,}8\,\mathrm{m}$, Decl. $= +46^{0}\,1'$.

Der Planet Saturn, der am 11. Juni sich in Opposition zur Sonne befand und dabei seine gröfste Erdnähe für dieses Jahr erreicht hatte, nimmt jetzt wieder rechtläufige Bewegung an. Als er im vorigen Jahre an derselben Stelle seiner scheinbaren Bahn stand, wurde in seiner Nachbarschaft ein sehr schwaches Sternchen mit ähnlicher Beweguug wie der Saturn auf der Sternwarte zu Arequiba photographisch aufgenommen. Wäre es wirklich, wie anfangs behauptet wurde, ein neuer Saturnsmond gewesen, so hätte man die Wiederauffindung schon vor Monaten erwarten sollen. Vermuthlich war es also ein ferner Planetoid oder ein Komet.

A. Berherich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 26. August 1899. Nr. 34.

Paläontologie und Abstammungslehre am Ende des Jahrhunderts.

Von Prof. Dr. Gustav Steinmann.

(Rede, gehalten am 10. Mai 1899 bei der Uebernahme des Prorectorats der Albert-Ludwigs-Universität zu Freiburg in Baden.)

(Schlufs.)

Während eines langen Zeitraumes der Erdgeschichte repräsentirten bekanntlich die Reptilien die dominirende Ordnung der höheren Wirbelthiere, und erst in jüngerer Zeit sind Säugethiere und Vögel an ihre Stelle getreten. Es gab nicht nur sehr mannigfaltige und abenteuerliche Gestalten unter den Bewohnern des festen Landes, sondern auch das Meer war von verschiedenartigen, zumtheil riesenhaften Sauriern bevölkert. Mit dem Ende der Kreidezeit treten plötzlich die meisten Saurier anscheinend überall vom Schauplatze ab, und bald sehen wir die Festländer und Meere von Säugethieren der verschiedensten Art bewohnt. Die herrschende Auffassung dieses Wechsels läfst sich dahin präcisiren, dafs die überwältigende Mehrzahl der Saurier vollständig erloschen ist, und dafs der Säugerstamm, dessen unscheinbare Anfänge weit in die Reptilienzeit zurückzureichen scheinen, plötzlich eine ganz ungewöhnliche Variabilität und Entwickelungsfähigkeit gezeitigt hat, so dafs in kurzer Zeit die verschiedenartigsten Typen bis zu den Riesengestalten der Meersäugethiere daraus hervorgegangen sind. Sowohl das Verschwinden des älteren wie auch das Erscheinen des jüngeren Typus involviren ein schwieriges Problem. Wie sollen wir diese Erscheinungen erklären?

Es liegt nahe, für das Verschwinden der Saurier geologische Vorgänge verantwortlich zu machen. Diese lassen sich aber nur in ganz beschränktem Mafse dafür verwerthen. Wir können uns wohl vorstellen, dafs kleinere Festlandsmassen, oder auch vielleicht ein gröfserer Continent zu jener Zeit vom Meere überfluthet und dafs die darauf lebenden Saurier, welche sich dem Leben im Meere nicht anbequemen konnten, dadurch vernichtet worden seien. Es widerspricht aber allen unseren Erfahrungen, anzunehmen, dafs sich ein solcher Vorgang auf sämmtliche Festländer, selbst nur auf einen erheblichen Theil derselben annähernd gleichzeitig erstreckt habe. Denn selbst wo wir ein ausgedehntes Uebertreten des Meeres feststellen können, wie in der Mitte der Kreidezeit, hat es keine tiefgreifende Veränderung der Landthierwelt zur Folge. Zudem würden die freibeweglichen Meeresbewohner davon überhaupt nicht berührt worden sein.

Das Verschwinden einer Organismengruppe wird seit Darwin mit Vorliebe durch Unterliegen im Kampfe mit überlegenen Concurrenten erklärt. Wenn je eine solche Erklärung unzutreffend erscheinen kann, so ist es in diesem Falle, wo die Rolle des unterliegenden Theiles von gigantischen, wohl bewehrten, weit verbreiteten und an die verschiedensten Ernährungsweisen gewöhnten Thierformen dargestellt wird, während der siegreiche Concurrent in Gestalt kleiner, ungefährlicher Beutelthiere auftritt. Das würde auf einen Kampf zwischen Elephant und Maus hinauslaufen. Auch müfste man bei diesem Erklärungsversuche die Meeresbewohner wiederum ausnehmen und für sie andere Besieger — man hat an die Haifische gedacht — erstehen lassen, wobei wieder die merkwürdige Thatsache unerklärt bliebe, dafs die Haifische später nicht auch mit den schlechter bewaffneten Walen aufgeräumt haben. Von welcher Seite wir auch den Vernichtungskampf betrachten mögen, eine befriedigende Erklärung ergiebt sich dabei nicht.

Es bleibt aber noch eine letzte Erklärung, die man für die Fälle plötzlichen Erlöschens grofser Formenkreise mit ruhmreicher Vergangenheit in Bereitschaft hält, das natürliche Ableben aus Altersschwäche. Hier wird die begrenzte Lebenszeit des Individuums auf den ganzen Stamm übertragen. Es fragt sich aber, ob das überhaupt zulässig ist? Ich möchte die Frage verneinen, da die Ursache, welche der individuellen Lebensdauer bei den meisten Organismen eine Schranke setzt, die Summirung der unvermeidlichen Schädlichkeiten durch die normale Lebensthätigkeit, auf die Reihenfolge der Generationen zweifellos keinen Einfluss ausübt. Aber selbst wenn wir im bejahenden Sinne antworten könnten, würden sich weitere, ebenso schwierig zu beantwortende Fragen erheben.

Kurz, das Problem bleibt bestehen, auf welche Erklärung wir auch zurückgreifen mögen. Bei dieser Lage der Dinge sollte die Erwägung nicht zurückgedrängt werden, ob die Schwierigkeiten, welche sich aufser bei den Reptilien noch bei einer Anzahl weiterer Thier- und Pflanzengruppen der Vorzeit erheben, nicht vielleicht in unserer unrichtigen Auffassung vom Entwickelungsgange der Stämme überhaupt begründet

liegen. Wissen wir doch bestimmt, dafs in anderen ähnlichen Fällen anscheinend festhegründete Vorstellungen aufgegeben werden mufsten, um den Thatsachen gerecht zu werden. Auch in der hehandelten Frage heginnt ein Wechsel der Auffassung sich geltend zu machen. Die einheitliche, monophyletische Abstammung der Säugethiere von den Reptilien wird nicht mehr wie früher allgemein vertreten, statt dessen denkt mau auch in biologischen Kreisen schon jetzt an einen dreifachen Ursprung, gesondert für die eierlegenden Schnabelthiere, die Beutelthiere und das Gros der Säugethiere. Wenn man in der weitereu Verfolgung dieser Richtung dazu gelangte, auch für die grofse Masse der jetzt noch als einheitlich hetrachteten Säugethiere einen polyphyletischen Urspruug anzunehmen und das reiche Material fossiler Saurier und Säugethiere unter diesem veränderten Gesichtswinkel zu hetrachteu, so würde sich meiner Ansicht uach nicht nur das Problem des Aussterbens der Saurier von selhst lösen, es würden sich auch nene und sehr fruchtbare Gesichtspunkte für den gesammten Entwickelungsgang daraus ergehen. Es würde nameutlich die Frage ernstlicher als bisher aufgeworfen werden müssen, ob die Zahl der ausgestorhenen Thier- und Pflanzengruppen überhaupt so erheblich ist, wie man jetzt aunimmt, ob nicht vielmehr die traditionelle Art die Dinge auzuseheu und der unvollkommene Stand unserer Erfahrungeu allein diesen Anschein hervorrufen. Mufste es schon für ein schwer lösbares Prohlem erklärt werden, dafs eine grofse Gruppe vou vorwiegend das Land bewohnenden Thieren plötzlich vom Schauplatze abgetreten sei, so gilt das in noch viel höherem Mafse von mauchen marinen Thiergruppen, welche durch geologische Veränderungen fast unherührt hleiben, falls sich ihr Verbreitungsgehiet über alle Weltmeere ausgedehnt hat. Wenn ihr Stamm sich noch viel weiter in die Vorzeit zurück verfolgen läfst als bei den Sauriern, und wenn sie für unmessbare Zeiträume durch aufsergewöhnlichen Formenreichthum und staunenswerthe Individuenzahl ihre Lebensfähigkeit hewiesen haben, wie das beispielsweise für die Ammouiten zutrifft, dann fällt das plötzliche Erlöschen ohne sichtbaren Grund aus dem Rahmen des für uns Erklärbaren heraus und grenzt aus Wunderhare. Doch auch für diese Fälle erscheint eine befriedigende Lösung möglich, die Richtung des Weges, auf dem sie gefunden werdeu kann, schon augedeutet.

Es wurde eingangs hetont, dafs die Paläontologie den Gang der thierischen Entwickelung wesentlich nur an den unverwesbaren Schalen und Skeletteu verfolgen kann. Weun nun eine umfangreiche, beschalte Thiergruppe im Laufe der Zeit ihrer Schalen verlustig gegangen ist, so gilt sie damit für ausgestorben, selbst wenn ihre Nachkommen ungeschwächt in der heutigen Schöpfung fortleheu sollteu. Dafs ein derartiger Vorgang möglich ist, kann nicht bestritten werden. Fafst man, wie das heute gehräuchlich ist, die Schalen als Gebilde auf, die erst im Laufe der Zeit zum Zwecke des Schutzes erworhen worden sind, dereu Schwinden daher allgemeiu einen Nachtheil für die davon betroffeneu Organismen bedeuten würde, so wird man in diesem Vorgauge etwas Ungewöhuliches erblicken; hält man aher die Schalen für nothwendige Producte einer bestimmten Art des Stoffwechsels und der Unbewcglichkeit hestimmter Körpertheile, so darf das allmälige Schwinden als ein Vorgang aufgefafst werden, der sich mit einer gewissen Gesetzmäfsigkeit im Laufe der phyletischen Entwickelung bei verschiedenen Thiergruppen einstellen kann. Von den Schneckeu wissen wir mit Bestimmtheit, dafs die zahlreichen unheschalten oder nur mit Schalenrudimenteu versehenen Vertreter der Gegeuwart sich von Vorfahren mit normal gestalteteu Schalen ahleiten. Sie lieferu überzeugende Belege dafür, dafs dieser Procefs bei verschiedenen genetischen Reiheu in wesentlich gleicher Weise stattgefunden hat. Daraus resultirt die Berechtigung, ihn auch für solche Fälle auzunehmen, wo eine Gruppe beschalter Formen in der Vorzeit für uus verschwiudet und ihre Stelle in der heutigen Schöpfung von einer ähnlich organisirteu, aber schalenlosen eingeuommen wird.

Die ersten, noch tasteuden Versuche, auf diese Weise manche abgerissene Fäden der Vorzeit an die gegenwärtige Schöpfung anzuknüpfen, eröffneu im Verein mit der weiteren Verfolgung des Princips der Vielstammigkeit den Ausblick auf eine veränderte Auffassung vom Bildungsgange der organischen Welt. Die zahlreichen, anscheiuend erloscheneu Orgauismengruppen der Vorzeit, die jetzt als ebenso viele mifslungene Versuche und andauernde Verirrungeu der Natur gelten müsseu, würden im Lichte dieser Betrachtung neues Lebeu gewiuneu, in vorher nicht geahnte Beziehungen zur heutigen Schöpfung treten und Klarheit über viele noch uuverständliche und duukle Erscheiuuugen derselbeu verhreiten. Der Baum der Schöpfung, der jetzt von vielen verkrüppelten und verdorrten Aesten und Zweigen veruuziert vor uns steht, würde überall neu ergrünen; seine schlanken und ebenmäfsigen Triebe würden kaum merklich beschnitten erscheinen durch die ausästende Thätigkeit geologischer Vorgänge his zu der Höhe, wo der Mensch der Diluvialzeit den systematischen Vernichtungskampf begouneu hat, der von seineu Nachkommeu vervollkommnet uud schliefslich, in begreiflicher Uehertragung meuschlicher Eigenschaften auf die Natur, zu ihrem regulirenden Princip erhohen worden ist.

Ehe wir den Blick von dem verlockendeu Zukunftshilde wendeu, legen wir uns die Fragen vor: Hat dasselbe auch mehr als ästhetischen Werth? Wird es, wenn vou der sichereu Hand der Wissenschaft ausgeführt, auch allgemeiner Beachtung würdig sein, kann es dem Menschengeiste eine neue Wahrheit zum Bewufstsein bringen? Der Vergleich mit seineu Gegenbildern soll uns Antwort geheu.

Der Wissenschaft, die nach deu wirkenden Ursachen der Erscheiuuugen sucht, galt im Anfange des Jahrhunderts die Schöpfung als eiue Vielheit von

Erscheinungen ohne causale Verknüpfung ihres Bestandes. Darwin lehrte als Grundsatz die Einheit und den ursächlichen Zusammenbang der Schöpfung, konnte sie jedoch vom gewaltsamen, unnatürlichen Tode nicht völlig befreien. In unserer Schöpfungsskizze der Zukunft erscheint sie ganz in sich bedingt und fortdauernd, die Ursachen ihrer Beschräukung liegen bis zum Eingreifeu des Menschen uur in den Gleichgewichtsschwankungen des Planeten, den sie bevölkert.

Wir haben Umschau gebalten in den Fortschritten einer Wissenschaft, deren Gegenstand die Geschichte der Schöpfuug ist. Wir haben den Rohstoff rapid auwachsen, die Arbeitsmethoden unter dem Einflusse der Abstammungslehre sicb vertiefen sehen. Wir haben Keime einer veränderten Auffassung getroffen. Was berechtigt uns, diese Keime für entwickelungsfähig zu halten, wo schon so viele audere frühzeitig dahingewelkt sind?

Wenn es richtig ist, dafs jedes gewordenc Ding nur aus seinem Werdegange richtig verstanden werden kann, wenn wir anerkennen, dafs nur eine solche Erklärungsweise der Natur Anspruch auf dauernden Bestand erheben kaun, in deren Rahmen alle historischen Thatsachen sich obne Zwang einfügen lassen, dann dürfen wir auch einer Auffassuug die Zukunft nicht völlig absprechen, die aus dem geschichtlich gegebenen Stoffe selbst herausgewacbsen ist.

Im Eingange unseres Rückblickes konnten wir auf deu bestimmenden Einflufs hinweisen, den der Zuwachs geschichtlicher Thatsacben im Anfange des Jahrhunderts auf den Waudel der Schöpfungsideen geltend gemacht hat. Man darf vermuthen, dafs das jüngste, rapide Anschwellen unserer Erfahrungen über den Lauf der organischen Entwickelung zu einer Auslösuug in ähnlicbem Sinne führen wird. Hinter dem Probleme der Art und Weise der Entwickelung steht aber die uugelöste Frage nach den wirkenden Ursachen derselben.

Ueber diesen Punkt sind die Ausichten wohl zu keiner Zeit so weit aus einander gegangen wie gerade heute. Die Zeiten baben längst aufgehört, wo die Darwinschen Erklärungen in naivem Vertrauen für das Alpha und Omega der Abstammungslehre angesehen wurden. Nicht nur sind die Anhänger Darwinscher Ideen unter sich gespalten, auch die Auffassung Lamarcks tritt, begünstigt von den Ergebnissen historischer Forschung, kübner und anscheinend berechtigter hervor als früher, theils im alten, theils in neuem Gewande. Was den Einen als der mafsgebende Factor in dem Werdegange der Organismen gilt, wird von Anderen als quantité uégligeable angesehen oder gar für den gröfsten Irrthum des Jahrhunderts erklärt. In diesem Widerstreite der Meinungen bildet allein das Priucip der Descendenz den ruhenden Pol.

Es wäre vermessen, prophezeihen zu wollen, nach welcher Richtung die Entscheidung fallen wird. Aber wohin sie sich auch neigen möge, stets wird sie den historischen Thatsacben nicht minder gerecht werden müssen als den biologischen, und von dieser Ueberzeugung geleitet wird die geologische und paläontologische Wissenschaft im kommenden Jahrhundert versuchen, die Antworten auf die Fragen zu ertheilen, die sie im jetzt endenden aufgeworfeu hat.

Loewy und Puiseux: Notiz beim Vorlegen des vierteu Heftes des photographischen Mond-Atlas. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 1539.)

Dieselben: Betrachtungen über die pbysikalische Beschaffenbeit des Moudes. (Ebenda 1899, T. CXXIX, p. 5.)

Das vierte Heft des Mondatlas der Pariser Sternwarte, welches die Verff. der Akademie überreichten, enthält ein Vollbild in dem Mafsstabe der Originalaufnabme und sechs in verschiedenen Vergröfserungen dargestellte Theile der Mondscheibe. Mit Ausnahme eines einzigen beziehen sich die Blätter auf die Periode des abnehmenden Mondes, so dafs man hier zum ersten male den Ostrand auf eiue gewisse Erstreckung erleuchtet sieht. Die hervorstechendsten Eigenthümlichkeiten der abgebildeten Mondgebiete werden kurz hervorgehoben uud sollen auch hier theilweise wiedergegeben werden als Grundlage für die folgenden theoretischen Schlufsfolgerungen.

Die Tafel d, ein Gesammtbild, auf dem etwa zwei Drittel der sichtbaren Halbkugel erleuchtet sind, unterscheidet sich auf den ersteu Blick vou den ähnlichen, bereits publicirten Bildern. Während bisher die Meere sich als eiue Kette von kreisförmigen Becken darstellten, welche nur eine Zone vou mäfsiger Breite zu beiden Seiten eines gröfsten Kreises einnehmen, zeigen sie hier plötzlich eine beträchtliche Eutwickelung in der Richtung der Breite. Es scheint, dafs ein grofses Depressionsgebiet die erstere Zone getroffen hat, wie auf unserer Erde der Atlantische Ocean die mittelländischeu Senken trifft. Diese niedergesunkenen Partien sind gewöhnlich von dunkler Farbe, zeigen aber keine gleichmäfsige Färbung und die dunkelsten Flecke häufen sicb in der Nähe des gebirgigen Randes au.

Die bereits früher geschilderten, weifsen Höfe um Kepler und Copernicus, die sich nach verschiedenen Richtuugen in langeu, geraden Streifen fortsetzen, sind hier mehr senkrecht beleuchtet uud heben sich infolge dessen noch schärfer ab. Euclid, Aristarch, Olbers, Byrgius uud Tycho scheinen gleicbfalls, wie jene, Ablagerungen vulkanischer Aschen zu sein, welche durch heftige Eruptionen in grofse Höhen geworfen und durch veränderliche Luftströmungen vertbeilt worden sind. Alle Krater, welche einer Gruppe von Streifen als Ursprung dienen, zeigen bei schräger Beleuchtung einen Wall von merklicher Höhe und Gleichmäfsigkeit. Sowie die Sonne sich ein wenig über ihren Horizont erhoben, ergläuzen sie in intensivem Weifs, das zuweilen noch verstärkt wird durch die Anwesenheit eines dunkelu Hofes am Ursprunge der Streifen. Die grofseu Dimensionen des Copernicus lassen feruer erkennen, dafs die weifse Farbe keineswegs über den ganzen Krater gleichmäfsig ver-

theilt ist, dafs der Durchmesser des letzteren bedeutend den der Streifen übertrifft, und dafs die letzteren öfter tangential zu dem Walle, als in gerader Linie nach dem Centrum gerichtet sind. Diese Umstände weisen darauf hin, dafs die kleinen, theils auf dem Centralmassiv, theils auf dem das Ringgebirge begrenzenden Grat, theils in unmittelbarer Nähe liegenden Oeffnungen der wirkliche Sitz der Eruptionsthätigkeit waren und nicht die ganze Kratermündung.

Blatt XVIII, welches den Südpol umfafst, zeigt einen durch bedeutende Hervorragungen entstellten Umrifs. Die Gegend von Tycho zeigt sich bei Sonnen-Untergang wie bei -Aufgang reich an hervorspringenden Kämmen, welche den begegnenden Kratern als Grenze dieneu und ihnen die polygonalen und länglichen Gestalten geben. Eine aufmerksamere Prüfung zeigt zwei über einander gelagerte Systeme von parallelen Graten, welche die Fläche in Vierecke theilen. Der Einflufs dieser Anordnung zeigt sich nicht nur an der ursprünglichen Gestalt der Krater, sondern auch an den späteren Annexen, wie man dies am Clavius sieht. Hingegen findet man keine Spur dieser winkelförmigen Gestaltungen in den kleinen Parasitkratern neuen Datums, welche gleichmäfsig einem vollkommenen Kreise sich nähern.

Derselben Aufnahme wie das vorige entnommen, zeigt Blatt XIX ein ganz anderes Aussehen. Hier herrschen die Ebenen vor, besetzt mit Inseln und glänzenden Kratern, durchfurcht von vorspringenden Adern oder von Spalten, und an einigen Stellen bedeckt mit langen Streifen, die vom Copernicus oder Tycho ausgehen. Diese Gegend ist bereits auf Blatt VIII abgebildet, und eine Vergleichung dieser bei sehr verschiedenen Mondphasen aufgenommenen Bilder ist sehr lehrreich. Sie zeigt wiederum die relative Beständigkeit der hellen Höfe und die periodische Veränderlichkeit der dunkeln Flecke; die theilweise oder gänzliche Zerstörung der Krater kann in all ihren Stadien beobachtet werden.

Blatt XX zeigt wieder die Westhalbkugel in einem Gebiete, wo das Relief sich äufserst kräftig kenntlich macht: Zahlreiche locale Abstürze haben die Ausdehnung der Rinde verringert, ohne dafs diese, während sie der Zusammenziehung des flüssigen Kerns folgte, eine allgemeine Senkung und eine Ueberschwemmung erfuhr. Mehrere Anzeichen beweisen jedoch, dafs eine derartige Bewegung angefangen hatte. So verbiegt der grofse Bruch der Altaiberge, der nahe dem Westrande auf dem Blatte sichtbar ist, in der Ferne das Marc Nectaris. Eine andere, gleichfalls sehr weite, vertiefte Fläche nimmt den mittleren Theil des Bildes ein, aber sie ist noch nicht dahin gelangt, ihren Umrifs abzuschliefsen oder das Auftreten eines Meeres zu veranlassen. Die Mehrzahl der in eiue solche Bewegung einbegriffenen Krater haben deutliche Familienähnlichkeit: einen flachen Boden uud einen gleichmäfsigen Wall; hingegen haben die aufserhalb gebliebenen ihre ursprüngliche Physiognomie behalten.

Mit dem Blatt XXI kommt man noch weiter nach Westen bis zum erleuchteten Rande des Mondes. Man sieht im Mare Crisium, vielleicht noch etwas entschiedener, die bereits beim Mare Humorum festgestellten Charaktere wieder erscheinen. Ganz in der Nähe besitzt das Mare Fecunditatis, aufser einem Netze vorspringender Adern, weite Unebenheiten von mehr convexer Natur, wie sie am Boden der terrestrischen Meere vorkommen. Die zwischenliegende, an Kratern arme Hochebene scheint ein ziemlich gut erhaltener Zeuge einer alten Periode zu sein. Sie liegt in der Nähe von Taruntius, eines gleichmäfsigen, wahrscheinlich durch reichliche vulkanische Ablagerungen nivellirten Theiles. Ueberall ist sie durchfurcht von tiefen Thälern, die sich nach dem Meridian zu orientiren streben, um so mehr, je näher man dem erleuchteten Rande kommt. In den Pyrenäen herrscht ein doppeltes System sich fast rechtwiuklig schneidender Linien vor. Mehr nach dem Aequator zu zeigt Langrenus mit seinem doppelten Centralberge, seinen concentrischen Terrassen, seinen divergirenden Streifen eine Gesammtheit eruptiver Charaktere, die in gleichem Grade nur noch bei Copernicus und Tycho angetroffen werden.

Das nächste Blatt XXII zeigt fünf bemerkenswerthe Exemplare von grofsen Spalten der Rinde, nämlich: Sabine, Sosigän, Plinius, Ariadäus nnd Hyginus. Die drei ersten folgen nngefähr der Grenze eines Meeres; Ariadäus erstreckt sich weit hinaus ohne Rücksicht auf das Bodenrelief, er durchschneidet selbst mehrere Gebirgsketteu; und Hyginus zeigt eine ganze Reihe runder Erweiterungen, welche den Spalt in einen Rosenkranz von Kratern umwandeln. Die Ebene, welche Arago umgiebt, zeigt zwei ungemein seltene Formationen, nämlich weite Anschwellungen, die 15 km bis 20 km breit sind.

Das letzte Blatt läfst deutlich die Structur der Bergmassive des Mondes erkennen. Die Zeichner mufsten sich hier wegen der Menge des Details und wegen der Veränderlichkeit des Aussehens mit einer conventionellen Gestalt begnügen, in der nur sehr wenig Objecte beuannt und identificirt werden konnten. Das photographische Bild hingegen macht eine viel genauere topographische Beschreibung möglich. Die zackigsten Gebiete der Appeninen und der Alpen zeigen eine Menge von Gipfeln, die auf allen Blättern erkennbar sind, trotz des Wechsels des einfallenden Lichtes. Man erkennt hier Eigenthümlichkeiten, welche von den Geographen als bezeichnend für neue, von der Erosion nicht veränderte Berge aufgestellt worden sind.

Aus diesen Ergebnissen der neuen Blätter des photographischen Mondatlas leiten die Verff. im Anschlufs an die Ergebnisse der früheren drei Hefte die nachfolgenden Schlüsse ab:

Bezüglich des Reliefs existirt eine allgemeine Aehnlichkeit zwischen deu Meeren des Mondes und den Gebieten, die gegenwärtig von den Oceanen der Erde bedeckt sind. In den letzteren nehmen die convexen Oberflächen mehr Raum ein als die concaven Becken, welche gewöhnlich nach der Grenze des niedergesun-

kenen Areals hinausgeschoben sind. Ebenso bieten die Meere des Mondes in der Regel nach den Rändern zu ziemlich ausgesprochene Vertiefungen. In dem einen wie in dem anderen Falle beobachten wir die normalen Deformationen einer sich zusammenziehenden Kugel, die nicht ausgesetzt ist der erodirenden Wirkung der Regen, welche im Gegentheil in allen reichlich bewässerten Theilen der Erde den concaven Flächen ein Uebergewicht zu geben strebt. Die gegenwärtig von den Geologen allgemein angenommene Erklärung dieser Structur scheint in gleicher Weise auf den Mond anwendbar.

Um eine gleichwerthige Aehnlichkeit in den hervorragenden Theilen zu finden, müfste man auf dem Monde die durch die vulkanischen Eruptionen ausgelöschten Züge wieder herstellen können und auf der Erde diejenigen, welche durch die Macht des Wassers verschwunden sind. In einem gewissen Grade können wir freilich diesen Mangel ergänzen, indem wir in Parallele stellen einerseits die an Kratern relativ armen Mondmassive, andererseits die jung entstandenen Gebirgsketten der Erde, deren Aufangsstructur ohne viel Mühe wieder hergestellt werden kann. Wir beobachten nun auf den Ketten, welche die Mondmeere umgeben, wie auf denen, welche die mittelländischen Senken einrahmen, den Gegensatz eines inneren, steilen Abhanges und einer äufseren, äufserst sanft geneigten Abdachung. Dieser Gegensatz ist auf dem Monde oft so scharf, dafs es erlaubt ist, die Ursache desselben auf einen Bruch der Schichten zurückzuführen, ohne die bisher unausführbare, stratigraphische Bestätigung abwarten zu müssen.

Die beträchtlichere Entwickelung der Meere in der Osthälfte der Mondscheibe zeigt, dafs die Senkungserscheinungen sich hier in einer älteren Epoche manifestirt haben, als in dem westlichen Theile. Wenn dem so ist, darf man voraussetzen, dafs die Rinde hier in gröfserer Menge Gase eingeschlossen und ihrer Ausdehnung einen weniger wirksamen Widerstand entgegengesetzt hat. In der That ist es die Ostseite, wo die isolirten Oeffnungen sich in gröfserer Anzahl an der Oberfläche der Meere zeigen und die vulkanischen Kräfte nach allen Richtungen sich ausdehnende Strahlungssysteme geschaffen haben. Die Entwickelung dieser Erscheinungen hat nothwendigerweise eine beträchtliche Zeit in Anspruch genommen, und man darf annehmen, dafs diese Ebenen vor denen des westlichen Theiles des Mondes festgeworden sind und seit langem eine Gestaltung angenommen haben, die wenig verschieden ist von der, welche sie heute besitzen.

Die Bildung der Meere beginnt mit dem Absturz eines weiten Gebietes, welches bald ein kreisförmiger Bruch isolirt. Dieser Bruch markirt im allgemeinen nicht die künftige Grenze des Meeres. Es lassen sich Fälle anführen, in denen das abgestürzte Areal vollständig der Ueberschwemmung entgeht, andere, in denen der mittlere Theil allein eingenommen ist und endlich andere, in denen der ursprüngliche Umfang überschritten wird und das Meer sich vergröfsert, indem es Streifen des Randes sich einverleibt. Durch eine Reihe analoger Etappen scheinen die gröfsten Ringgebirge zu ihren gegenwärtigen Dimensionen gekommen zu sein.

Die Epoche des Erstarrens eines Meeres fällt auch nicht zusammen mit dem definitiven Fixiren des Niveaus in dem Centraltheile. Dieser kann sich noch weiter senken und durch sein Zurückziehen die Bildung einer neuen Spalte veranlassen, die wie die erste den Grenzen des Meeres parallel ist.

Der Atlas enthält mehrere Exemplare grofser Ringberge, in denen die durch die fortschreitende Abkühlung bedingte Erstarrung in drei oder selbst vier verschiedenen Niveaus stattgefunden, welche durch mehrere Kilometer Zwischenraum getrennt sind. Die neuen Abstürze bieten, mit den alten verglichen, fast immer eine geringere Ausdehnung, ein steileres inneres Gehänge und eine regelmäfsiger kreisförmige Gestalt. Die allerneuesten, wie diejenigen, welche sich auf dem bereits stark deprimirten Boden des Longomontanus öffnen, haben keine Spur von peripherer Bauschung, d. h. ihrem Erscheinen scheint keine Erhebung vorausgegangen zu sein.

Dennoch hat dieses Phänomen der Anschwellung der Moudrinde, welche von uns als gewöhnliche Vorbedingung der Krater betrachtet wird, in einigen ausnahmsweisen, aber sicher festgestellten Fällen convexe Figuren erzeugt, deren mittlerer Theil nicht eingestürzt ist.

Wir haben schon früher angegeben, wie es möglich war, in einer grofsen Zahl von Fällen das relative Alter der Krater nach dem Erhaltungszustande ihres Walles und der mehr oder weniger vollständigen Ueberschwemmung ihrer inneren Höhle zu bestimmen. In den von den Streifen bedeckten Gegenden können wir an einem anderen Charakter die mehr oder weniger späte Epoche der inneren Erstarrung der Krater beurtheilen. Es ist rathsam, bezüglich der Anciennetät in die erste Linie die Krater zu stellen, welche eine gleichmäfsige, weifse Umhüllung erhalten und conservirt haben; dann diejenigen, die nur einige schwache und späte Spuren in Form von Streifen aufbewahrt haben; endlich die, welche vollkommen verschont geblieben sind und gegenwärtig durch ihre dunkle Farbe von der Umgebung abstechen. Dieses chronologische Kriterium, schärfer als das, welches auf dem Erhaltungszustande der Bäusche beruht, belehrt uns auch über das relative Alter der Erstarrung in den verschiedenen Theilen der Meere. Leider versagt es in den ziemlich zahlreichen Gebieten, wohin die Streifen sich nicht erstreckt haben.

Im allgemeinen bedecken die grofsen Streifensysteme ohne Unterschied alle Unebenheiten des Bodens, die auf ihrem Wege sich befinden. Dieser Umstand hat schon den Schlufs gestattet, dafs die ungeheuren vulkanischen Eruptionen, deren Schauplatz der Mond gewesen, einer recenten Periode in der Geschichte unseres Satelliten angehören. Ihnen mufs vorangegangen sein die fast vollständige Er-

starrung der Meere und des Bodens der Krater. Diese Thatsache mufs wohl in Erwägung gezogen werden bei dem so oft discutirten Problem der Mondatmosphäre. Diese Eruptionen haben nämlich nicht nur bedeutende Mengen von Gasen oder von Dämpfen freigemacht, sondern auch die Zerstreuung der Aschen auf grofse Entfernungen setzt eine Gashülle von bestimmter Dichte voraus. Die relative Kleinheit der Schwere läfst zwar das ursprüngliche Aufsteigen zu einer beträchtlichen Höhe begreifen. Gleichwohl mufs der Widerstand der Atmosphäre hinreichend gewesen sein, um das Niederfallen dieser Staubmassen verzögert zu haben während eines Weges, der 1000 km erreichen oder übersteigen kann. Hat die Zeit, die seit den grofsen Eruptionen verstrichen ist, genügt, um das gänzliche Verschwinden dieser Gashülle herbeizuführen? Man kommt dazu, dies zu bezweifeln, wenn man den Mechanismus der beiden Hauptursachen prüft, welche in diesem Sinne gewirkt haben können. Die in ihrer Gesammtheit bereits erstarrte Rinde konnte diese Gase nur noch langsam und schwierig absorbiren. Der Verlust der Molekeln, die hinreichend grofse Geschwindigkeiten besafsen, um in die Anziehungssphäre eines anderen Körpers zu gelangen, wurde nothwendig immer langsamer in dem Mafse, als die Temperatur niedriger wurde. Wir finden also bei der Prüfung des Mondbodens einen ernsten Grund zu glauben, dafs gegenwärtig noch ein Rest von Atmosphäre existirt, deren sicherlich mit grofsen Schwierigkeiten verknüpfte Werthbestimmung nicht unausführbar sein kann. Dieser Schlufs addirt sich dem, welchen bekanntlich die Discussion der Finsternisse und der Bedeckungen liefert. Die Sorgfalt, welche die Astronomen seit einigen Jahren dem Studium dieser Erscheinungen zuwenden, und die grofse Zahl der Bedeckungen kleiner Sterne, die man jetzt bei jeder totalen Finsternifs beobachtet, gehen der Hoffnung Raum, dafs diese Discussion bald auf neuen Grundlagen wird aufgenommen werden können und genauere Resultate liefern wird.

A. W. Rücker: Das secundäre Magnetfeld der Erde. (Terrestrial Magnetism. 1899, Vol. IV, p. 113.)

Wilde hat zur Veranschaulichung der magnetischen Verhältnisse der Erde ein Magnetarium construirt, welches hier kurz beschrieben werden mag. Der Globus besteht aus einer gleichförmig magnetisirten Kugel, welche das primäre magnetische Feld darstellt, während in die Nähe der Oberfläche dieser Kugel Eisen gebracht wird, welches durch die Induction magnetisch wird und das secundäre Feld darstellt. Dieses Eisen ist seiner Masse nach verschieden vertheilt, so dafs es auf verschiedene Theile des Globus verschieden wirkt. Es stellt sich daher eine besondere Vertheilung der magnetischen Kraft auf dem Globus her. Als Resultat einer rein vorläufigen Discussion scheint sich ergeben zu haben, dafs der Druck die Eigenschaften dieser magnetischen Masse modificirt, und weitere Experimente über die Permeabilität des Magnetits ergaben, dafs das Material des Wildeschen Modells nicht Basalt oder Magnetit sein kann, sondern Eisen sein mufs.

Auf den Versuchen von Wilde fufsend, behandelt in vorstehendem Aufsatze Herr Rücker die Frage, ob die erdmagnetischen Verhältnisse sich nicht auch durch das Vorhandensein eines Eisenkernes im Innern der Erde erklären lassen. A priori scheint dieser Hypothese entgegen zu stehen, dafs ein solcher Kern von bedeutender Dicke sein müsste, um ein secundäres magnetisches Feld hervorzubringen, und dies bei Temperaturen, bei welchen er unter gewöhnlichem Drucke unmagnetisch werden würde.

Diese Widersprüche und Schwierigkeiten lassen sich nun aber beseitigen, so dafs nach des Verfassers Darlegungen diese Hypothese nicht von der Hand zu weisen ist.

Einen sicheren Anhalt für das Vorhandensein eines solchen Eisenkernes im Innern der Erde vermögen allerdings die Ausführungen des Verfassers nicht zu geben. Doch scheint es, dafs dieser Hypothese immerhin einige Beachtung zu schenken ist. Es möge in dieser Beziehung auf die mathematische Entwickelung des Originals verwiesen werden. G. Schwalhe.

C. Cranz und K. R. Koch: Untersuchungen über die Vibration des Gewehrlaufes. (Abhandlungen der Münchener Akademie der Wissenschaften, II. Cl., 1899. Bd. XIX, 3. Abth., 31 S. und 6 Tafeln. S.-A.)

Die Berechnung einer Schufslinie und dementsprechend auch das Zielen beim Schiefsen hat mit einem gewissen Abgangsfehler zu rechnen, nämlich damit, dafs die Richtung des Laufes im Augenblicke des Herausschleuderns des Geschosses nicht mit der Zielrichtung übereinstimmt, dafs vielmehr die Gewehrmündung etwas nach oben oder unten kippt. Die Frage, welche Bewegung des Gewehr- bezüglich Geschützlaufes die Ursache hierzu ist, insbesondere ob eine Verbiegung dabei anzunehmen ist, für welche ein Knotenpunkt im Laufe zu suchen wäre, war experimentell bisher nur von Crehore und Squire angefafst worden. Dieselben benutzten eine photographische Methode, fanden das negative Resultat, dafs bei ihren Versuchen eine Bewegung des benutzten Springfield-Gewehres während der Bewegung der Kugel nicht eintrat. Die Herren Cranz und Koch entschlossen sich, diese für die Ballistik wichtige Frage experimentell wieder aufzunehmen; sie haben sich in der vorliegenden Arbeit auf die Bewegung eines Gewehrlaufes in verticaler Ebene beschränkt. Auch die von ihnen benutzte Methode ist eine photographische.

Um die Versuchsbedingung zu vereinfachen, wurde das Gewehr am Boden des Kolbens und am Hülsenkopf — dem kräftigen Metalltheil, in welchen der Lauf eingeschraubt wird — befestigt, so dafs eine Rückwärtsbewegung möglichst ausgeschlossen war.

Die zur photographischen Darstellung der Laufbewegung benutzte Methode ist älteren Methoden nachgebildet. Ein Bild eines elektrisch beleuchteten Spaltes wird auf einer photographischen Platte entworfen, die sich senkrecht zum Spalthilde verschieben läfst. In dem Strahlengange dieses Bildes liegt ein am Laufe befestigtes, dünnes, horizontales Drähtchen, dessen Schatten das verticale Spalthild durchsetzt. Ein zweites Drähtchen, dessen Schatten über diesem ersten Schatten entsteht, ist an der Zinke einer Stimmgabel angebracht. Bei Bewegung der Platte entstehen von letzterem einfache Zickzacklinien, welche die Zeit bestimmen und von dem Drähtchen am Gewehre gleichfalls eine wellenförmige Linie, die die Bewegung des Laufes wiedergiebt. Das Laufdrähtchen wurde an verschiedenen Stellen angebracht.

Die Figuren zeigten nun, dafs der Lauf zwei Schwingungen macht, die des Grundtones und des ersten Obertones. Sand, welcher auf aufgeklebtem Papier aufgestreut war, gab in der That auch ein Zusammenhallen in einem dem Oberton entsprechenden Knotenpunkte. Aus einer Berechnung der Grundschwingung, für welche der Lauf als einseitig festgeklemmter Stab betrachtet wurde, ergaben sich 23,8 Schwingungen für die Grundschwingung und 148,8 für die erste Obertonschwingung. Im Vergleich hiermit sind die Mittelpunkte aus den photographischen Bildern 27,6 und 139.

Für den Einfluss dieser Schwingung auf den Abgangsfehler ist die Phase von Bedeutung, in welcher sich der

Lauf im Augenblicke des Austrittes des Geschosses befindet. Um diese Phase zu bestimmen, wurde von dem Geschosse im Augenblick des Austrittes ein elektrischer Funke ausgelöst, welcher sich auf der photographischen Platte abzeichnete.

Um eine Controle der erhaltenen Ergebnisse zu erhalten, verfuhren Verff. noch nach einer anderen photographischen Methode. An einer Leiste, parallel dem Laufe, waren eine Reihe von zugespitzten Stäbchen angeordnet. Die Strecke zwischen der einzelnen Spitze und dem Laufe wurde durch je einen Funken erleuchtet; vor jeder Strecke befand sich eine photographische Platte, auf der sich ein Bild der Spitze und des darunterliegenden Laufes bildete. Alle Funken wurden zu gleicher Zeit ausgelöst und zwar durch das den Lauf verlassende Geschofs. Auch aus den auf diese Weise erhaltenen Verbiegungen des Laufes ergab sich, dafs das Geschofs bei normaler Ladung den Lauf verläfst, wenn die erste Obertonschwingung im zweiten Viertel ihrer Phase steht.

Die Grundton- und erste Obertonschwingung sind nicht die einzigen, welche eintreten. Verschiedene Anomalien in den erhaltenen Zeichnungen erklären sich nur durch das Auftreten complicirterer Schwingungen. Experimentell liefs sich nachweisen, dafs z. B. das Vorschnellen des Schlagbolzens eine besondere Schwingung hervorruft.

Auch die Gröfse der Ladung hat auf den Verlauf der Schwingungen einen Einflufs. Je kleiner die Ladung ist, desto mehr Schwingungen sind abgelaufen, ehe das Geschofs den Lauf verläfst. Daher wird der Abgangsfehler mit der Ladung variiren. Neesen.

Harold A. Wilson: Ueber die elektrische Leitfähigkeit der Salzdämpfe enthaltenden Flammen. (Proceedings of the Royal Society. 1899, Vol. LXV, p. 120.)

Um Beziehungen zu finden zwischen der Leitfähigkeit von Salzdämpfen und den durch Röntgenstrahlen leitend gemachten Gasen, sowie um Aufschlufs zu erhalten über die Geschwindigkeit der Ionen in der Flamme, hat Herr Wilson eine Experimentaluntersuchung ausgeführt, über deren Ergebnisse zunächst an oben bezeichneter Stelle nur ein vorläufiger Bericht veröffentlicht ist.

Zur Erzeugung der Flamme wurden genau regulirte Mengen von Leuchtgas und Luft gemischt und dem Gemisch der Spray einer Salzlösung hinzugefügt; die Gase brannten auf einer Messingsröhre von 0,7 cm Durchmesser. Die erhaltene Flamme war sehr stetig und Messungen ihrer Leitfähigkeit bei Zuführung eines bestimmten Sprays zeigten an verschiedenen Tagen keine Unterschiede, die 1 bis 2 Proc. übertrafen; der innere, grüne Kegel war 1,5 cm, der äufsere 7,5 cm hoch. Der Strom wurde hindurchgeleitet mittels zweier horizontal über einander in die Flamme gebrachter Gazen aus Platindraht von 14 cm Durchmesser; die elektromotorische Kraft variirte bis zu 800 V, und der Abstand zwischen den Gazen wurde verschieden gewählt.

Der Strom bei hoher elektromotorischer Kraft war unabhängig vom Abstande der Elektroden, wenn die obere positiv geladen war, vorausgesetzt, dafs die Entfernung nicht so grofs war, dafs die obere Elektrode in die kühleren Theile der Flamme an ihrer oberen Spitze gerieth. War dies der Fall, dann war der Strom viel geringer; aber wenn man die obere Gazeelektrode durch einen hindurchgesandten elektrischen Strom erhitzte, war der Strom bei hoher elekromotorischer Kraft unabhängig vom Abstande, selbst wenn die obere Elektrode über der Spitze der Flamme sich befand. Waren beide Elektroden heifs, so erreichte der Strom mit wachsender elektromotorischer Kraft einen nahezu constanten Werth. Abkühlung der positiven Elektrode durch Heben bewirkte ein langsameres Ansteigen zum Sättigungspunkte; beim Abkühlen der negativen Elektrode und heifser positiver erreichte der Strom kein Maximum; in letzterem Falle war der Strom viel schwächer als bei heifser negativer und kühler positiver Elektrode.

Das Potentialgefälle in der Flamme wurde in der Weise ermittelt, dafs man einen isolirten Platindraht zwischen die Gazeelektroden brachte und das Potential desselben mafs. Waren beide Elektroden heifs, so glich das Potentialgefälle dem in Gasen bei niedrigem Drucke, d. h. in der Nähe einer jeden Elektrode war ein plötzlicher Abfall, und zwar gröfser an der negativen, als in der Nähe der positiven Elektrode, und dazwischen fand man einen schwachen, gleichmäfsigen Gradienten. War eine Elektrode abgekühlt, so wurde das Potentialgefälle bei dieser Elektrode viel gröfser und oft gleich der ganzen Potentialdifferenz zwischen beiden Elektroden.

Einige Resultate wiesen darauf hin, dafs fast die ganze Ionisirung der Salzdämpfe an der Oberfläche der glühenden Elektroden vor sich geht, und nicht in der ganzen Flamme. Eine Reihe directer Versuche bestätigten die Richtigkeit dieses Schlusses.

Die relative Geschwindigkeit der Ionen der Alkalimetalle in der Flamme wurde geschätzt durch Aufsuchen des Potentialgradienten, der nothwendig war, um die Ionen durch die Flamme nach abwärts, entgegen dem nach oben gerichteten Gasstrome, zu führen. So wurde gefunden, dafs die positiven Ionen der Salze von Li, K, Na, Rb, und Cs nahezu dieselbe Geschwindigkeit in der Flamme haben, während die negativen Ionen verschiedener Salze dieser Metalle gleichfalls gleiche Geschwindigkeiten haben, die aber 17 mal so grofs sind als die Geschwindigkeiten der positiven Ionen. Auch in einem Luftstrome von 1000° C wurde die Ionengeschwindigkeit gemessen. Die Werthe sprachen dafür, dafs diejenigen Ionen, welche in Lösungen gleiche Ladungen führen, im Gaszustande dieselbe Geschwindigkeit besitzen, so dafs hiernach die Geschwindigkeit eines gasförmigen Ions nur von seiner Ladung abhängen würde.

Die Hauptresultate der Untersuchung, dafs die Ionisirung der Salzdämpfe in der Flamme nur an den Oberflächen der glühenden Elektroden stattfindet, und dafs die Geschwindigkeit der negativen Ionen in der Flamme viel gröfser ist als die entsprechende Geschwindigkeit der positiven Ionen, gehen eine einfache Erklärung für die unipolare Leitung der Fammen an die Hand.

D. Gernez: Untersuchungen über die Dämpfe, welche die beiden Varietäten des Jodquecksilbers aussenden. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 1516.)

Schon lange weifs man, dafs das Quecksilberjodid in zwei bestimmten krystallinischen Formen auftritt: eine ist quadratisch, roth, bei niedriger Temperatur beständig; die andere orthorhombisch, gelb, bei hohen Temperaturen beständig. Die gelben Krystalle gehen in die rothen über unter einer Wärmeentwickelung von 3 Calorien für ein Gewichtstheil HgJ_2 nach den Messungen von Berthelot. Die Frage ist nun von Interesse, was aus diesen Krystallen wird, wenn sie sich verflüchtigen. Ein Versuch von Frankenheim lag vor, in welchem beide Varietäten, die rothe und die gelbe, auf einer Glasplatte erwärmt wurden bei einer Temperatur, die niedriger war, als die, bei welcher die rothen Krystalle gelb geworden wären; die Dämpfe der Krystalle wurden auf einer Glasplatte aufgefangen, und man fand, dafs sich gleichzeitig beide Arten von Krystallen niedergeschlagen hatten. Hieraus schlofs man, dafs jede Varietät ihre Individualität im Dampfzustande behalten und beim Condensiren Krystalle der Anfangsform gegeben habe. Aber schon Berthelot hatte darauf hingewiesen, dafs der Versuch diesen Schlufs nicht rechtfertige. Herr Gernez unternahm es daher, die Verdampfung der beiden festen Varietäten des Jodquecksilbers bei verschiedenen Temperaturen systematisch zu untersuchen.

Da das Jodquecksilber bei 254° schmilzt, unter Atmosphärendruck zwischen 340° und 360° siedet und selbst bei

150° nur eine geringe Dampfspannung besitzt, ist seine Verdampfung an der Luft eine ungemein langsame, während sie im Vacuum unvergleichlich viel schneller erfolgt. Es war daher empfehlenswerth, in möglichst stark verdünnter Luft zu experimentiren, was noch den weiteren Vortheil hatte, dafs durch Gasströmungen keine feste Partikelchen losgerissen und zur condensirenden Fläche geführt werden konnten. Die gewählte Versuchsanordnung gestattete es, die Verdampfung des Jodquecksilbers bei verschiedenen Temperaturen zu studiren und die erzeugten Dämpfe auf einer kälteren Fläche aufzufangen; ganz besondere Sorgfalt wurde darauf verwendet, die Bildung und die Zuführung von Krystallstaub zu vermeiden.

Erwärmt man Krystalle des gelben Jodids auf eine Temperatur, bei welcher die gelbe Form stabil ist, und führt man einen kalten Körper ein, der noch eine höhere Temperatur besitzt, als diejenige, bei welcher die gelben Krystalle sich bilden, so ist es selbstverständlich, dafs sich nur gelbe Krystalle niederschlagen, was auch Verfassers Versuche zeigten. Führte man einen kalten Körper ein von einer Temperatur, bei der die rothen Krystalle existiren können (135°, 143° und 170°), so gaben die condensirten Dämpfe dennoch stets eine Schicht gleichmäfsig gelber Krystalle, selbst wenn die Temperatur der kalten Fläche nur 15° betrug. Die Dämpfe der gelben Krystalle gaben sonach bei jeder Temperatur gelbe, orthorhombische Krystalle.

Die Versuche mit rothen Jodkrystallen wurden in einem Bade begonnen, dessen Temperatur (116,5°) niedriger war, wie die Umwandlungstemperatur in die gelbe Modification; die kalte Condensationsfläche war 80° warm. Nach wenigen Minuten sah man eine gelbe Haut sich ablagern, die sich nach und nach in gelbe, orthorhombische Krystalle umwandelte, welche nach einer Stunde 1 mm lang geworden waren. Kältere Flächen von 55° und 14° brachten keine Aenderung, ja auch mit viel kühleren Bädern und entsprechend kälteren Abkühlungsflächen, selbst mit einem Bade von 25° und einer Fläche von — 24°, gaben die rothen Krystalle Dämpfe, aus welchen sich ausschliefslich gelbe Krystalle abschieden.

Gleichwohl konnte man aus diesen Versuchen keine sicheren Schlüsse auf die Constitution des von den beiden Varietäten emittirten Dampfes ableiten, wie nachstehender Versuch lehrte: Bevor man die kalte Fläche in den Dampf bringt, reihe man die eine Hälfte leicht mit rothen Krystallen und die andere Hälfte mit gelben. Man sieht dann auf der einen Hälfte rothe, sich allmälig vergröfsernde Krystalle auftreten, auf der zweiten gelbe, gleichgültig, bei welcher Temperatur der Versuch gemacht wird, und gleichgültig auch, welche Modification des Quecksilberjodids die Dämpfe geliefert hat. Dieser Versuch, den man vielfach variiren kann, beweist, dafs der Dampf des Quecksilberjodids, welches auch sein Ursprung sei, unter gleichen Temperaturverhältnissen heide Formen liefern kann, je nach dem krystallinischen Kerne, den er bei der Condensation trifft.

Ferdinand Schaar: Ueber den Bau des Thallus von Rafflesia Rochussenii Teysm. Binn. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften. 1898, Bd. CVII, Abth. I, S. 1039.)

Die Gattung Rafflesia, deren Arten zumtheil Blüthen von riesiger Gröfse hervorbringen, lebt parasitisch auf Cissuswurzeln und ist dadurch merkwürdig, dafs der vegetative Theil der Pflanze den höchsten Grad der mit dem Parasitismus gewöhnlich verbundenen Reduction erreicht hat. Er ist zu einem Thallus herabgesunken, zu einfachen Zellreihen, die wie das Mycelium eines Pilzes den Körper der Nährpflanze durchziehen und sich nur dort zu gröfseren Gewebemassen vereinigen, wo die Blüthen hervorbrechen sollen, in den sogenannten Floralpolstern.

An gut conservirtem Materiale, das Haberlandt aus Buitenzorg mitgebracht hatte, konnte der Verf. den Thallus der Rafflesia Rochussenii und sein Verhalten zum Gewebe der Cissuswurzeln genauer untersuchen. Die Zellen der mycelartigen Stränge sind von wechselnder Gröfse, sie enthalten aber niemals Tracheiden und Siebröhren; höchstens kommen an den Querwänden hisweilen Tüpfelkanäle vor, die aber mit den Siehplatten nichts zu thun haben. Leicht erkennbar sind sie immer an ihren grofsen Zellkernen. In der primären Rinde finden sich die Thallusfäden nur in der Nähe des Floralpolsters, die älteren, entleerten Theile des Leptoms vermeiden sie überhaupt, sonst durchziehen sie allenthalben das Leptom und gehen durch das Cambium, wo sie sich mit den Cambiumzellen zugleich theilen, in das Xylem. An die Siebröhren schliefsen sich die Schmarotzerzellen oft so dicht an, dafs ihre Membran mit derjenigen der Siebröhre streckenweise verschmilzt und sich weit in das Innere vorwölbt. Die Tracheen der Wirthspflanze werden in merkwürdiger Weise beeinflufst; dort nämlich, wo sich die Thalluszellen anlegen, verwandeln sich die sonst wohl ausgebildeten Hoftüpfel der Tracheen in einfache spaltenförmige Tüpfel.

Im Floralpolster des Parasiten sind aber etwa 20 im Kreise stehende Gefäfsbündel vorhanden; jedes besitzt seinen eigenen Cambiumring, der nach aufsen Siebröhren bildet. E. Jahn.

Literarisches.

Richard Meyer: Jahrbuch der Chemie. Bericht über die wichtigsten Fortschritte der reinen und angewandten Chemie. Unter Mitwirkung von H. Beckurts (Braunschweig), C. A. Bischoff (Riga), E. F. Dürre (Aachen), J. M. Eder (Wien), P. Friedlaender (Wien), C. Häussermann (Stuttgart), F. W. Küster (Clausthal), J. Lewkowitsch (London), M. Märcker (Halle), F. Röhmann (Breslau), K. Seubert (Hannover). VIII. Jahrgang, 1898, 8°. XII, 546 S. (Braunschweig 1899, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Bei dem grofsen Umfange der literarischen Production in den verschiedenen Zweigen der reinen und angewandten Chemie ist es nicht nur dem Nichtchemiker, sondern auch den in einem Sondergebiet der weitverzweigten Wissenschaft theoretisch oder praktisch Arbeitenden unmöglich, sich einen Ueberblick über das ganze zu verschaffen und die Fortschritte im einzelnen zu verfolgen. Die Aufgabe, welche sich der Herausgeber im Verein mit seinen Mitarbeitern gestellt, aus der Fülle des jährlich in Zeitschriften, Monographien und Lehrbüchern erschienenen kritisch sichtend das allgemein wichtigste herauszulesen und zu einem Gesammtbilde zusammenzustellen, ist eine sehr dankenswerthe, und ihre geschickte Lösung in den bisher erschienenen Bänden ist eine allgemein anerkannte. Auch der vorliegende, neue Jahrgang reiht sich würdig den vorausgegangenen an. Dafs das „Jahrbuch“ für 1898 bereits im Juli hat zur Ausgabe gelangen können, ist sowohl den unter der bewährten Leitung des Herausgebers rüstig thätigen, alten Mitarbeitern, wie der leistungsfähigen Verlagshandlung zu danken. Weder in der inneren Gestaltung, noch in der äufseren Form des Jahrbuches ist eine Veränderung nothwendig geworden; es wird daher an dieser Stelle genügen, auf das Erscheinen des neuen Jahrganges hinzuweisen.

P. Wossidlo: Leitfaden der Zoologie für höhere Lehranstalten. 8. Aufl. I. Theil: Die Thiere. 276 S. II. Theil: Der Mensch. 94 S. 8.

Das Lehrbuch, dessen vierte Auflage wir vor einigen Jahren in dieser Zeitschrift besprochen (Rdsch. 1892, VII, 478), liegt gegenwärtig in achter Auflage vor. Das schnelle Folgen neuer Auflagen dürfte dadurch erklärt werden, dafs die vom Verf. getroffene Auswahl des Stoffes

dem Bedürfnisse des heutigen Schulunterrichtes im ganzen entspricht, dafs eine grofse Anzahl guter Abbildungeu der Anschauung der Schüler zu Hülfe kommen, und dafs die systematische Anordnung, die Verf. dem Buche zugrunde gelegt hat, keine bestimmte Methode vorschreibt, sondern dem Lehrer volle Freiheit läfst, den dargebotenen Stoff nach der ihm am zweckmäfsigsten erscheinenden Methode zu verarbeiten. Schon in dem der vierten Auflage gewidmeten Referate hat Ref. einige Punkte hervorgehoben, in denen ihm eine Aenderung als wünschenswerth erschien, so z. B. die Beibehaltung der durchaus veralteten Ordnung der Vielhufer, in welcher Tapir, Schwein, Nashorn, Nilpferd und Elephant vereint erscheinen. Dafs diese, von der wissenschaftlichen Zoologie heute in drei verschiedene Ordnungen vertheilten Thiere dem Schüler als natürliche Gruppe erscheinen, kann man doch kaum behaupten. Weitere, auch in der neuen Auflage noch nicht erfüllte Wünsche betrafen Berücksichtigung wichtiger, ausgestorbener Thierformen, die mit Unrecht immer noch in den mineralogischen Leitfäden der Schulbücher ihre Stelle finden, sowie der Entwickelungsgeschichte einzelner geeigneter Thiere. Auch den die geographische Verbreitung der Thiere behandelnden Abschnitt würden wir gern etwas ausführlicher sehen. Ueber die Tiefseefauna fehlt jede Angabe. Das sind allerdings Ausstellungen, die für die meisten Schulleitfäden der Zoologie in gleicher Weise zutreffen, und welche nicht ausschliefsen, dafs das Buch auch so — wie Ref. aus mehrjähriger eigner Erfahrung aussprechen kann — beim Unterrichte recht wohl brauchbar ist.

Eine Neuerung, die Ref. nicht gut heifsen kann, hat Verf. dadurch getroffen, dafs er den den menschlichen Körper behandelnden Abschnitt als selbständigen Theil von dem systematisch zoologischen Theile getrennt hat. Nicht nur ist auf diese Weise der Preis des Buches erhöht, sondern es ist auch die vergleichende Behandlung des Stoffes erschwert. Wenigstens hätten dann einige Abbildungen, so z. B. die die Affenskelette darstellende Tafel, im zweiten Theile wiederholt werden müssen. Der anthropologische Theil ist in dem die höheren Sinnesorgane behandelnden Abschnitte etwas ausführlicher geworden. Zwar dürfte die kurze Beschreibung des Cortischen Organs wohl kaum dem Schüler ein klares Bild dieses complicirten Organs vermitteln, trotz der — schon an sich nicht leicht verständlichen — Durchschnittsbilder. Dagegen ist die ausführlichere Behandlung der Lichtbrechungsverhältnisse im Auge, sowie die Beigabe einiger dieselben veranschaulichenden Figuren dankenswerth. Es fehlt jede Erwähnung des blinden Fleckes, auch wird die auf Erschlaffung des Accommodationsapparates zurückzuführende Altersweitsichtigkeit mit der angeborenen, durch Kürze der Augenaxe hervorgerufenen Uebersichtigkeit zusammengeworfen (S. 58). Gerade in diesem zweiten Theile wären vielfach vergleichende Betrachtungen am Platze, so z. B. bei der Athmung, der Accommodation u. dergl. m.

Verf. streift in dem auch dieser Auflage vorgedruckten Vorworte zur siebenten Auflage die Frage nach der Berücksichtigung der biologischen Verhältnisse im Unterrichte. Hierzu sei folgendes bemerkt: Wenn eine ganze Anzahl von Fachmännern neuerdings einer stärkeren Betonung der Biologie das Wort geredet haben, so kann dabei die Nothwendigkeit, von der Anschauung des Körpers und seiner Theile auszugehen, und auch eingehende, auf Anschauung begründete Beschreibungen derselben gehen zu lassen, wohl kaum geleugnet werden. Nur sollen die Körpertheile eben, soweit möglich, nach ihrer biologischen Bedeutung gewürdigt und die Thiere nicht als für sich dasteheude Einzelwesen, sondern in ihren gegenseitigen Beziehuugen betrachtet werden. Dafs dabei der zoologische Unterricht wieder auf die Stufe der „Erzählung von Curiositäten“ zurücksinkeu werde, wäre wohl nur dann zu befürchten, wenn der Lehrer seiner Aufgabe nicht hinlänglich gewachsen ist. R. v. Hanstein.

August Schulz: Entwickelungsgeschichte der phanerogamen Pflanzendecke des Saalebezirkes. (Halle a. S., Tausch u. Grosse, 1898.)

Seit der Zeit, in der Engler durch sein Werk „Versuch einer Entwickelungsgeschichte u. s. w.“ und später durch seine Hochgebirgsflora des tropischen Afrika den Grund legte zu einem neuen Zweige der botanischen Wissenschaft, seit er zum erstenmale versuchte, in grofsen Zügen die geologische Entwickelung unseres Erdballes zur Erklärung der Pflanzenvertheilung zu benutzen und besonders die Klimate der Tertiärperiode und der folgenden zur Erklärung der grofsen Pflanzenwanderungen zu benutzen, seit dieser Zeit sind zahlreiche Arbeiten erschienen, die die Verbreitung der Pflanzenarten in einem bestimmt begrenzten Gebiete mit den geologischen Funden in Einklang zu bringen suchten. Einen wesentlich neuen Gesichtspunkt brachte Blytt in die Lehre von der Entwickelungsgeschichte unserer Flora hinein, die Theorie von den wechselnden Klimaten[1]). Nach seiner Anschauung wechseln in unseren Gebieten fortwährend Perioden feuchtkühler Sommer und milder Winter mit heifsen, trockeneu Sommern und kalten Wintern ab. Die Mehrzahl der skandinavischen Botaniker und Quartärgeologen stehen auf dem Blyttschen Standpunkte, und wer einmal das fossile und subfossile Material Blytts gesehen hat, besonders von ihm selbst demonstrirt mit der diesem leider so früh verstorbenen Forscher eigenen Begeisterung, mufs zugeben, dafs er den Beweis für die Richtigkeit seiner These mit bewundernswerthem Scharfsinn geführt hat.

Der Verf. steht ebenfalls auf dem Blyttschen Standpunkte. Er hat sich durch seine früheren Arbeiten einen berechtigten Namen unter den Pflanzengeographen erworben und beweist auch in der vorliegenden Arbeit allbekannte Sachkenntnifs und Beherrschung des Stoffes. Er bietet uns hier eine umfassende Untersuchung über die Florenelemente des Saalebezirkes von denjenigen Formen, die er als die ältesten Einwanderer anspricht, bis zu jener Genossenschaft der Ruderal- und Segetalpflanzen, die erst der Handels- und Gewerbsthätigkeit des Menschen ihr Dasein in Mitteleuropa verdanken. Mit grofser Genauigkeit und tadelloser Schärfe weifs der Verf. die Flora auf ihren Ursprung hin zu untersuchen und hierin beweist er sich als Meister.

Ref. steht nun, wie bereits mehrfach betont, nicht so ganz auf dem Blyttschen Standpunkte, ihm scheint der Beweis von den wechselnden Klimaten nach der letzten Eiszeit nicht so ganz unanfechtbar. Bis auf die Blyttschen Kalkabdrücke der Waldbäume, sind doch alle die Thatsachen, die für die wechselnden Wurzelschichten und damit für die wechselnden Klimate ins Feld geführt werden, aus naheliegenden Gründen der fossilen Moorvegetation entnommen. Gerade an und in der Umgebung von Mooren können die Vegetatiousverhältnisse durch fortschreitende Erosion oder umgekehrt durch die Abdämmung und damit wechselnden Wasserstandsverhältnisse so schwanken, dafs ein normaler Vegetationswechsel eintritt ohne die leiseste Klimaänderung. Ref. hat mehrfach bei ganz recenten Mooren eine Aenderung genau im Blyttschen Sinne sich vollziehen sehen. Was dem Ref. dann weiter bedenklich erscheint, ist der Umstand, dafs nach den modernsten Anschauungen doch der Zeitpunkt der letzten Abschmelzperiode des Inlandeises nur wenige Jahrtausende zurückliegt, und die Kenntnifs der Klimate und der Vegetation vor einigen Jahrtausenden, soviel eben davon bekannt ist, ermuthigt nicht eben zur Annahme grofser Aenderungen. Ref. glaubt, dafs wir in Norddeutschland naturgemäfs nach der Abschmelzperiode eine nordisch-atlantische Vegetation hatten, die dann (von geringen Schwankungen abgesehen) von der südöstlichen auf ihre jetzigen Grenzen zurückgedrängt

[1]) Am eifrigsten vertreten und weiter ausgebaut ist diese Theorie von dem Geographen Brückner. (Rd.)

wurde. Es scheint ihm sehr gefährlich, die Elemente zweier extremer Genossenschaften als Relicte anzunehmen. Er glaubt nicht daran, dafs (aufser vielleicht im Hochgebirge) Vertreter mehrerer Genossenschaften zugleich Relicte sein können; betrachtet man die isolirten Standorte der atlantischen Pflanzen als Relicte, so sind die der südöstlichen Typen eben vorgeschobene Posten, die ebenso exponirt sind, wie die ersteren.

P. Graebner.

G. Böhm: Reiseskizzen aus Transkaspien. (Geographische Zeitschrift, 5. Jahrg., Heft 5, 1899.)

Nach dem VII. internationalen Geologencongresse in St. Petersburg, der eine reiche Literatur hervorgerufen hat, machte Verf. von dem aufblühenden Hafen Krassnowodsk aus einen Abstecher nach Merw, Buchará und dem bezaubernd schönen Ssamarkánd. Hierbei wurde den Erscheinungen, die der Wind in diesem furchtbaren Wüstengebiete hervorruft, besondere Aufmerksamkeit zugewendet: den Verlandungen am Ostufer des Kaspischen Meeres und der damit in Verbindung stehenden Bildung von Salzseen, den Sicheldünen, Pilzfelsen und den durch den Landwind angeschliffenen Fossilien. Dabei ergiebt sich die Vergangenheit der Wüsten als eine sehr verschiedene. Während die Sahara schon seit langer Zeit Festland ist, standen Kaspisee und Aralsee noch in der frühen Diluvialzeit südlich vom Ust-Urt-Plateau mit einander in Verbindung, wie das Vorkommen mariner Versteinerungen an vielen Stellen zeigt. Dieses grofse Binnenmeer schrumpfte später ein und zerfiel schliefslich in die beiden heute vorliegenden Hauptbecken; dieser Vorgang des Austrocknens dauert noch fort.

Erstaunlich ist der Umschwung, den die Russen nach der Unterwerfung Turkestans in den Handelsverhältnissen durch den Bau der transkaspischen Militärbahn herbeigeführt haben. So betrug der jährliche Export von Baumwolle aus Centralasien 1897 das Vierfache von dem des Jahres 1889, nämlich zwei Millionen Centner. Jene werden noch erheblich steigen, wenn die Bahn von Kuschka, der Kopfstation der Murgabzweigbahn, durch Afghanistan nach Tschaman, der Grenzstation der indischen Bahn, gebaut sein wird, so dafs man alsdann von Berlin würde Indien in zehn Tagen erreichen können.

Böhm.

Eugen v. Lommel †.

Nachruf.

Am 12. Juni starb in München Professor E. v. Lommel. An ihm verlor die Physik einen ihrer bedeutendsten Forscher, die Universität einen hervorragenden Lehrer, das neue physikalische Institut der Münchener Universität seinen erfolgreichen Leiter.

E. v. Lommel wurde am 19. März 1837 in Edenkoben in der Rheinpfalz als Sohn eines Arztes geboren. Schon als Schüler des Gymnasiums in Speyer bethätigte er eine grofse Vorliebe für die Naturwissenschaften; lernbegierig besuchte er neben dem Gymnasium Vorlesungen am Lyceum in Speyer. Er wandte anfänglich sein Interesse der Zoologie und Botanik zu; von der äufseren Erscheinung nicht voll befriedigt und tiefere Erkenntnifs verlangend, ging er zum Studium der Chemie über; da auch diese seinen Drang nach exaktem Wissen nicht ganz stillte, nahm er mit grofsem Eifer die Beschäftigung mit der Physik und Mathematik auf und erwählte die Forschung in diesen beiden Wissenschaften zu seinem Lebensberuf. Mathematik und Physik studirte er auch an der Universität und zwar in München unter Seidel und Jolly. Doch eignete er sich auf dem Gymnasium und auf der Universität nicht blofs gründliche und umfassende naturwissenschaftliche und mathematische Kenntnisse an, sondern auch eine bewundernswerthe allgemeine Bildung; insbesondere war er ein treuer Verehrer des Homer. Ueberhaupt besafs v. Lommel eine selten vielseitige Bildung; wer Gelegenheit hatte, näher mit ihm zu verkehren, war erstaunt, zu beobachten, wie er auf allen Gebieten des Wissens Bescheid wufste.

Schon als Lommel noch Schüler des Gymnasiums war, schwebte ihm die akademische Laufbahn als Ziel vor. Als er seine Universitätsstudien beendigt und die Examina für das Lehramt an der Mittelschule abgelegt hatte, erlaubten ihm jedoch seine Vermögensverhältnisse nicht, sich sogleich dem akademischen Beruf zu widmen. Aber ähnlich wie Kant und mancher andere deutsche Forscher erwarb er sich durch eine nichtakademische Lehrthätigkeit von mehreren Jahren die Mittel, an der Universität sich niederzulassen. Er ging als Lehrer der Mathematik und der Naturwissenschaften an die Kantonsschule nach Schwyz und später nach Zürich. Durch seine pädagogischen Erfolge und seine rege wissenschaftliche Thätigkeit zog er die Aufmerksamkeit der schweizerischen Behörden auf sich, und als er an die Universität München als Privatdocent übersiedeln wollte, gaben sich jene alle Mühe, ihn für Zürich zu erhalten und erreichten auch, dafs er sich an der Universität und am Polytechnikum in Zürich habilitirte (1865). Im Jahre 1867 ging er als Professor für Mathematik und Physik an die land- und forstwirthschaftliche Akademie zu Hohenheim bei Stuttgart, bald darauf (1868) als ordentlicher Professor für Physik an die Universität Erlangen, wo er lange Zeit sehr erfolgreich als Forscher und Lehrer thätig war. Im Jahre 1886 wurde er als ordentlicher Professor für Experimentalphysik an die Universität München berufen. Hier veranlafste er den Bau und die Einrichtung eines neuen physikalischen Institutes nach seinen Angaben und übte als dessen Leiter eine fruchtbare Thätigkeit aus.

E. v. Lommel handhabte das Vorlesungsexperiment glücklich und wirksam; sein Vortrag war ungemein klar, ruhig und sicher. Seinen Schülern war er zu jeder Zeit ein wohlwollender Berather; als Mensch und Forscher schmückte ihn eine bescheidene Zurückhaltung; seine vornehme Ruhe und seine Sachlichkeit verleugnete er auch dann nicht, wenn ihn Angriffe zur wissenschaftlichen Polemik zwangen.

E. v. Lommel hat an den verschiedenen Stätten seines Wirkens eine sehr fruchtbare wissenschaftliche Thätigkeit entfaltet, er hat eine ungemein grofse Anzahl von Abhandlungen veröffentlicht, zumeist in Poggendorffs bezw. Wiedemanns Annalen der Physik und Chemie. Sie gehören weitaus in ihrer Mehrzahl dem Gebiet der Optik an und sind mehr theoretischer Natur.

Die wohl wichtigste Gruppe der Arbeiten v. Lommels behandelt die Fluorescenzerscheinungen. Durch verschiedene Methoden zeigte er in exacter Weise vor allem an Naphthalinroth, dafs das Stokessche Gesetz, nach welchem das Fluorescenzlicht immer weniger brechbar sein sollte als das erregende, nicht allgemein gültig ist, dafs vielmehr die Wellenlänge des Fluorescenzlichtes bei manchen Substanzen kleiner ist als diejenige der erregenden Strahlen. v. Lommel hat eine grofse Anzahl von fluorescirenden Substanzen untersucht; er hat auch die dichroitische Fluorescenz des Magnesiumplatincyanürs entdeckt, er zeigte nämlich, dafs die Farbe des Fluorescenzlichtes dieser krystallisirten Substanz abhängt von der Lage der Polarisationsebene des erregenden Lichtes zur optischen Axe derselben. Im Anschlufs an die Entdeckung dieser Eigenschaft hat er wahrscheinlich gemacht, dafs die Schwingungen des Lichtes senkrecht zur Polarisationsebene erfolgen. Seinen Arbeiten über die Fluorescenz hat er Untersuchungen über die Phosphorescenz angereiht, insbesondere hat er ein Spectroskop mit phosphorescirendem Ocular construirt.

E. v. Lommel hat die Fluorescenzerscheinungen nicht nur experimentell erforscht, sondern ihr Wesen auch theoretisch beleuchtet. Wie die akustische Absorption, so wird nach ihm auch die optische durch Resonanz verursacht; das Euler-Kirchhoffsche Gesetz,

nach welchem ein Körper nur die Strahlen absorbirt, die er selbst aussendet, ist nach v. Lommel durch den Satz zu erweitern: „Ein Körper absorbirt auch diejenigen Strahlen, deren Schwingungszahlen doppelt oder halb so grofs sind wie die seiner eigenen Molecüle.“ Hierzu nahm er den Satz: „Wenn ein Molecül durch Absorption in schwingende Bewegung versetzt wird, so erklingt es nicht blofs in der Schwingungsperiode der absorbirten Welle, sondern sämmtliche ihm eigenthümliche Schwingungen klingen mit.“ Wenn eine Substanz infolge von Resonanz Licht aussendet, wird nach v. Lommel eine Art von Fluorescenz verursacht; wenn verschiedene von der Substanz ausgesandte Schwingungen sich combiniren, wird eine zweite Art bedingt.

Die Erklärung der Fluorescenzerscheinungen führte v. Lommel dazu, sich gewisse neue, principielle Vorstellungen über die Lichtbewegung zu bilden. Er fafste diese als einen elastisch-mechanischen Vorgang auf und führte die Annahme ein, dafs ein Körpertheilchen, das einen periodischen Impuls empfängt, einen Widerstand erfährt, der proportional seiner Geschwindigkeit ist. Aufgrund dieser Voraussetzungen hat er eine umfangreiche mathematische Theorie des Lichtes entwickelt; diese umfafst die Absorption und Fluorescenz, die normale und anomale Dispersion, die Doppelbrechung, die Drehung der Polarisationsebene und die elliptische Doppelbrechung. Indefs fand während dieser Arbeiten v. Lommels die elektromagnetische Theorie des Lichtes mehr und mehr allgemeine Anerkennung; er unterliefs daher weitere Veröffentlichungen über seine Theorie, insbesondere über die katoptrischen Erscheinungen. Es ist hier noch hervorzuheben, dafs er auf dem Boden seiner Theorie eine werthvolle, zweiconstantige Dispersionsformel ableitete.

Während die eben genannten Arbeiten v. Lommels auf gewisse nicht allgemein anerkannte Hypothesen gegründet sind, haben seine übrigen theoretischen Untersuchungen nur die Wellennatur des Lichtes zur Voraussetzung. Eine grofse Gruppe derselben behandelt die Beugung des Lichtes. Die Arbeiten Schwerds fortsetzend, hat er die Beugungserscheinungen einer kreisrunden Oeffnung, eines kreisrunden Schirmchens und geradlinig begrenzter Schirme theoretisch und zumtheil auch experimentell bearbeitet. Ferner veröffentlichte er eine Untersuchung über die Interferenz des gebeugten Lichtes und über die Newtonschen Staubringe. Schon in einer sehr frühen Arbeit hat er die Abendröthe auf die Beugung des Lichtes an den in der Atmosphäre suspendirten Theilchen zurückgeführt; in einer Arbeit über die Dämmerungsfarben hat er diese Theorie eingehend mathematisch entwickelt. Ausser bei den Beugungserscheinungen hat v. Lommel die Interferenz des Lichtes in einigen sinnreichen Interferenzversuchen und in der chromatischen Polarisation behandelt; so gab er eine Theorie der Curven gleicher Lichtstärke und gleicher Schwingungsrichtung in doppelbrechenden Krystallen. Von den übrigen optischen Arbeiten v. Lommels sind noch eine Theorie zur Berechnung von Mischfarben und eine Theorie der diffusen Zurückwerfung des Lichtes hervorzuheben. In dieser führte er an Stelle leuchtender Flächen- leuchtende Volumenelemente ein und leitete als Ersatz für das nicht allgemein gültige Lambertsche Gesetz ein neues Emanationsgesetz ab.

E. v. Lommels Lebensarbeit gehörte der Optik. Doch hat er auch zur Erforschung der elektrischen Erscheinungen Beiträge geliefert. Von ihm stammt die einfache Methode, durch Aufsiehen von Eisenfeilspänen auf eine elektrisch durchströmte Platte die Aequipotentiallinien sichtbar zu machen.

E. v. Lommel hat auch rein mathematische Arbeiten veröffentlicht, insbesondere hat er für seine Untersuchung der Beugungserscheinungen eingehende Studien über die Besselschen Functionen angestellt. Für seine Arbeiten in der Mathematik und theoretischen Physik ist das Streben nach Einfachheit und Kürze charakteristisch. Es ist ihm auch gelungen, die chromatische Polarisation und eine Reihe von Beugungserscheinungen in einfacher Weise mit den Mitteln der niederen Mathematik darzustellen.

Es lag in der Natur des Gegenstandes der wissenschaftlichen Production v. Lommels, dafs keine seiner Arbeiten Popularität erlangte. Doch haben seine populär gehaltenen Werke grofse Anerkennung und weite Verbreitung gefunden. Vor allem gilt dies von seinem Lehrbuch der Experimentalphysik, das sich durch seine zweckmäfsige Anlage und Methode und seinen anziehenden Stil auszeichnet.

E. v. Lommels Leben war reich an Arbeit und reich an Erfolgen; er hat der Physik durch gründliche Erforschung neuer Erscheinungen und durch exacte theoretische Behandlung bekannter Phänomene grofse Dienste geleistet; sein Name wird in der Wissenschaft unsterblich sein. J. Stark.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 27. Juli las Herr Kohlrausch: „Ueber den stationären Temperaturzustand eines von einem elektrischen Strome erwärmten Leiters.“ Vorausgesetzt, dafs die entwickelte Stromwärme nur durch die Elektroden abfliefst, die auf constantem Potential und auf constanter Temperatur gehalten werden, so sind alle Flächen gleichen Potentials auch Flächen gleicher Temperatur. Die letztere erscheint als eine Function des Potentials, die nur von dem Verhältnifs des elektrischen zum Wärmeleitungsvermögen, aber nicht von der Gestalt des Leiters abhängt. — Herr Kohlrausch legte eine Abhandlung der Herren Prof. W. Jäger und Dr. H. Disselhorst in Charlottenburg „über Wärmeleitung, Elektricitätsleitung, Wärmecapacität und Thermokraft einiger Metalle“ vor. Das Verhältnifs des Wärmeleitvermögens zum elektrischen Leitvermögen wird bei 18° und 100° an zahlreichen Metallen nach dem Verfahren von Kohlrausch dadurch bestimmt, dafs ein Stab mittels eines elektrischen Stromes geheizt und die stationär gewordene Temperatur und die elektrische Spannung in drei Querschnitten gemessen wird. Die gleichzeitige Messung der Stromstärke giebt das elektrische Leitvermögen für sich. Zugleich ergab sich aus der Beobachtung des dynamischen Temperaturzustandes nach dem Oeffnen oder Schliefsen des Stromes die specifische Wärme. — Herr Vogel legte eine Abhandlung des Prof. J. Wilsing in Potsdam vor: „Ueber den Einflufs des Druckes auf die Wellenlängen der Linien des Wasserstoffspectrums.“ Die Abhandlung bildet eine Ergänzung zu der von demselben Verfasser in den Sitzungsberichten der Akademie vom 4. Mai dieses Jahres zum Abdruck gelangten Abhandlung: „Ueber die Deutung des typischen Spectrums der neuen Sterne.“

Bei Versuchen über das Zeemansche Phänomen hatte Herr A. Righi Gelegenheit, die Drehung der Polarisationsebene eines Lichtstrahles zu beobachten, der durch eine lange Säule von Chlor im Magnetfelde gegangen war, und zwar erfolgte die Rotation im Sinne des magnetisirenden Stromes. Da über die magnetische Drehung des Chlors keine Angaben existirten, hat Herr Righi einige Messungen angestellt, welche zu dem Ergebnifs geführt, dafs das Verhältnifs des Drehungsvermögens des Chlors zu dem des Schwefelkohlenstoffs gleich ist 0,000337. Hiernach steht das Chlor zwischen Kohlensäure und Stickoxydul, deren Rotationsvermögen, bezogen auf Schwefelkohlenstoff, nach Becquerel bezw. 0,000302 und 0,000393 ist. Der gefundene Werth bezieht sich auf weifses Licht; bei dem Drehen des Analysators zeigten sich Färbungen, welche eine Rotationsdispersion im gewöhnlichen Sinne andeuteten. (Rendic. della R. Accad. delle Sc. dell'Istit. di Bologna 1898/99, Estratto.)

Die Polarisation von luftfreiem Wasser zu untersuchen und die Aenderungen, welche die Polarisation erfährt, wenn das Wasser verschiedene Gase auflöst, schien nicht ohne Interesse, nachdem die Möglichkeit geboten war, leicht und in kurzer Zeit gasfreies Wasser darzustellen. Herr R. Federico, dessen Arbeiten über die Polarisation der Elektrolyte unter Druck jüngst hier mitgetheilt worden sind, hat nach derselben Methode auch die Polarisation des gasfreien Wassers gemessen, und hat letzteres in folgender Weise sich dargestellt: Eine Glaskugel, die durch eine doppeltgehogene Glasröhre mit einem Voltameter verbunden war, wurde mit Krystallen von Natriumcarbonat gefüllt und bis auf wenige Millimeter Druck evacuirt; in dem Vacuum verdampft das Krystallwasser bei gewöhnlicher Temperatur und, nachdem alle Luft aus dem Apparate entfernt war, konnte dieser Wasserdampf in dem Voltameter durch Eiswasser condensirt werden. Dieses Wasser war luftfrei und seine Polarisation konnte gemessen werden; dann wurde Luft oder ein anderes Gas hindurchgeleitet und die Polarisation wiederum gemessen. Hierbei stellte sich heraus, dafs die maximale elektromotorische Kraft der Polarisation kleiner ist bei Wasser, welches Gase gelöst enthält, als bei gasfreiem Wasser. Unter den untersuchten Gasen zeigte der Sauerstoff die stärkste Wirkung, schwächer war sie bei Luft und bei Wasserstoff, während der Stickstoff keine merkliche Wirkung hervorbrachte. Es ist wahrscheinlich, dafs die Wirkung der Luft hauptsächlich von dem in ihr enthaltenen Sauerstoff herrührt. (Il nuovo Cimento 1899, Ser. 4, Tomo IX, p. 191.)

Läfst man unter einer Glocke eine Reihe verschiedener brennbarer Körper (Kerzen, Schwefel, Phosphor, Alkohol, Terpentin) verbrennen, so verlöschen sie nach einigen Augenblicken. Herr Pelet hat nun die zurückbleibenden Gase analysirt und die Resultate in Proc. ihrer Mengen in der ursprünglichen Luft berechnet. Er fand so, dafs das Verlöschen bei folgenden Punkten erfolgte:

	O verschwunden	O zurückgeblieben
Kerze	4,5 — 5,2	16,25—15,6
Schwefel	10,43—12,6	10,37— 8,2
Phosphor	20,8	—
Alkohol	9,32	11,48
Terpentin	9,0	11,8

Die Glocke, mit der experimentirt wurde, hatte eine Capacität von 10 Liter. Die Zahl der verwendeten Kerzen war drei. Der Schwefel befand sich in einer Kapsel, er war vorher geschmolzen und dann angezündet. (Arch. d. scienc. phys. et nat. 1899, Ser. 4, Tome VII, p. 493.)

Ernannt: Prof. A. Wilmer Duff zum Professor der Physik am polytechnischen Institut Worcester —; Prof. A. W. French zum Professor der Technologie am polytechnischen Institut in Worcester; — Prof. Dr. Wülfing in Tübingen zum ordentlichen Professor der Geologie und Mineralogie an der Akademie zu Hohenheim; — Privatdocent der Chemie Dr. Richard Stoermer an der Universität Rostock zum aufserordentlichen Professor.

Habilitirt: Assistent Dr. Behn für Physik an der Universität Berlin; — Assistent Dr. Neumann für angewandte Mathematik an der Universität Halle; — Oberlehrer Dr. Grassmann für Mathematik an der Universität Halle; — Dr. v. Schmeidler für Physik an der Universität Wien; — Dr. Figdor für Anatomie und Physiologie der Pflanzen an der Universität Wien.

Gestorben: in Olten M. N. Rieggenhach, correspondirendes Mitglied der Pariser Akademie der Wissenschaften; — in Atbara N. R. Harriugton, Mitglied der zoologischen Expeditiou der Columbia University nach dem oberen Nil zum Studium der Embryologie von Polypterus; — am 16. Aug. in Heidelberg der Nestor der chemischen Wissenschaften, Prof. Robert Wilhelm Buusen, 88 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Eighteenth Aunual Report of the United States Geological Survey by Charles D. Walcott, Director. Part II (Washingtou 1898). — Eighteenth Annual Report of the United States Geological Survey 1896/97 by Charles D. Walcott. Part V. Mineral Resources of the United States 1896, Metallic Products and Coal by David T. Day. — V. Bulletin international de l'Acad. des sciences de l'empereur François Joseph I. 1. 2 (Prague 1898). — Eishöhlen und Windröhren-Studien von Prof. Hans Crammer (Wien 1899, Lechner). — Lehrbuch der anorganischen Chemie von Franz von Hemmelmayr (Wien 1899, Tempsky). — Physiologische Charakteristik der Zelle von Prvdt. Dr. F. Schenck (Würzburg 1899, Stuber). — Sugar as Food by Mary Himman Abel (Washington 1899). — Bericht der Lese- und Redehalle der deutschen Studenten in Prag über das Jahr 1898 (Prag 1899). — Archives des scieuces physiques et naturelles VII. 5 (Genève 1899). — Entwickelungsgeschichte der phanerogamen Pflanzendecke Mitteleuropas von Privatdocent Dr. August Schulz (Stuttgart 1899, Engelhoru). — Form und Inhalt der Fichte von Forstrath Adalhert Schiffel (Wien 1899, Frick). — Ueber Röntgensche X-Strahlen von Hofrath Dr. O. Lehmann (S.-A.). — Ueber elektrischen und magnetischen Wind von O. Lehmann (S.-A.). — Versuchsergebnisse und Erkläruugsversuche nebst einem Verzeichnisse sämmtlicher Publicationen von Prof. Dr. O. Lehmann (Karsruhe 1899, Jahraus). — Die Harmonie der Töne von Hofrath Prof. Dr. O. Lehmann (S.-A.). — Z Histologii sosny przez Edwarda Strumpfa (S.-A.). — Le Mois scientifique par Prof. H. Girard. Mai 1899 (Paris). — Sugli armonici delle vibrazioni elettriche, Nota del Prof. D. Mazzotto (S.-A.). — Une méthode pour évaluer le nombre des germes de Saprolégniées dans l'eau et la vase par Dr. A. Maurizio (S.-A.). — Wirkuug der Algendecken auf Gewächshauspflauzen von Adam Maurizio (S.-A.). — Ueher Pseudofällung und Flockenbildung von J. Stark (S.-A.). — Sur la diffusiou de la lumière par les solutions par W. Spring (S.-A.). — Ueber den Wehneltschen elektrolytischen Stromunterbrecher von Dr. B. Walter (S.-A.). — Heron von Alexandria von W. Schmidt (S.-A.). — Fausseté de l'idée évolutionistique par F. Lefort (Lyon 1899, Jevaiu). — Neue Beiträge zur Kenntuifs der Iouen verdünnter Schwefelsäure von Wilhelm Starck (Dissertation, Greifswald 1899).

Astronomische Mittheilungen.

Die Erscheinung der Perseiden war in diesem Jahre, Berliner Beobachtungen zufolge, wenig glänzend, trotz der im allgemeinen günstigen Witterung. Vielleicht sind indessen anderwärts die Beobachtungeu erfolgreicher gewesen.

Der Bielasche Komet, dessen Meteore im nächsten Novemher wieder in gröfserer Zahl erwartet werden, sollte spätestens jetzt, Ende August, sein Perihel passiren. An eine Auffindung desselben, selbst wenn er recht hell wäre, ist aber auf keinen Fall zu denken, da er von der Erde aus gesehen direct jenseits der Sonne stehen würde.

Dagegen wären jetzt die Sichtbarkeitsbediugungen des Leonidenkometen Tempel 1866 I recht günstige, vorausgesetzt, dafs sein Periheldurchgang in den Herbst oder Winter fiele. Man hätte ihn in der Gegend von den Plejaden bis zum Löwen zu suchen.

Herr H. J. Zwiers hat aufgrund der neuesten Beobachtuugen des Siriusbegleiters seine frühere Bahnbestimmung wiederholt; er findet die Umlaufszeit jetzt gleich 48,842 Jahre, ein halbes Jahr weniger als uach der, nur auf Meridianbeobachtungen des Sirius selbst aus den Jahren 1751 bis 1864 begründeten Berechnung. A. Berberich.

Berichtigung.

S. 397, Sp. 2, Zeile 1 v. o. lies: „Göldi“ statt Göldig.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 2. September 1899. Nr. 35.

Ueber den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse und Anschauungen von den Zellstructuren.

Von Professor W. Flemming in Kiel.

(Vortrag, gehalten zur Eröffnung der 13. Versammlung der Anatomischen Gesellschaft in Tübingen am 22. Mai 1899.)

Indem ich nach altem Gebrauche diese 13. Versammlung der Anatomischen Gesellschaft mit einem Vortrage über ein wissenschaftliches Thema eröffne, wähle ich dazu einen Gegenstand, dem man wohl mit Recht eine fundamentale Wichtigkeit beimessen darf: die Anatomie dessen, was aller Anatomie zugrunde liegt, den morphologischen Bau der Zelle speciell des Zellenleibes. Ich mufs wohl um Entschuldigung bitten, wenn ich ein Thema, an dem so viel Controverse hängt, zum Gegenstande eines dieser einleitenden Vorträge mache, welche bisher gewöhnlich von einer Discussion eximirt gewesen sind. Ich möchte aber gerade bitten, es damit hier nicht ebenso zu halten; es geschieht nur der Zeitersparnifs wegen, wenn ich die Sache, über die ich doch reden wollte, hier in der Form der Einleitungsrede bringe. Ich bitte also Jeden, der etwas dazu zu bemerken findet, dies zu thun, wie es bei jedem anderen Vortrage üblich ist; nur würde es sich wohl empfehlen, dafs eine eventuelle Discussion erst nach Besichtigung meiner zugehörigen Präparate stattfände.

Es ist wohl an der Zeit, dafs man einmal versucht, in dieses Thema „Zellstructuren“ etwas mehr historische Klarheit zu bringen, denn bis zur Zeit ist es, wie man wohl sagen darf, ein Tummelplatz der Willkür und der Hypothese. Ich will hier nicht reden von Hypothesen der Art, wie sie z. B. Nägeli aufgestellt hat. Diese Micellenhypothese ist rein theoretisch, und hat, von diesem Gesichtspunkte aus, ihre ganz gute Berechtigung. Denn wenn Jemand eine, an sich vollständig in der Luft stehende Annahme macht, durch die er auch nur irgend etwas verständlich machen kann, so ist das ein schon durch diesen seinen Erfolg berechtigtes Verfahren. Aber es kann doch wohl auch mit Grund gefragt werden, ob es bei unserem Gegenstande schon nöthig ist, einen solchen rein theoretischen Weg einzuschlagen, um vorwärts zu kommen. Denn in der Frage nach der feineren Structur der Zelle handelt es sich keineswegs um Dinge, die so fein wären, dafs man ihnen blofs mit dem speculirenden Gedanken nachgehen könnte, sonderu, zunächst wenigstens, um solche, die mit unseren heutigen, vortrefflichen Mikroskopen noch sehr wohl zu sehen und zu studiren sind. Und es mufs deshalb Wunder nehmen, dafs die Frage nach diesen Zellstructuren noch vielfach als eine Art Inneres von Afrika oder Australien betrachtet zu werden scheint, so unbekannt und so unzugänglich, dafs so zu sagen Jeder noch damit anfangen kann, was er will, dafs Jeder berechtigt wäre, sich darüber in Ermangelung eines sicheren Wissens diese oder jene hypothetischen Zurechtlegungen zu machen; es mufs Wunder nehmen, dafs Julius Arnold kürzlich in einer Arbeit „über Structur und Architektur der Zellen“ allen Ernstes sagen konnte: „alle bisher construirten Ansichten über den Bau der Zelle könnten mit vollem Rechte als Theorien bezeichnet werden“ — was offenbar in dem Sinne gemeint ist, als ob diese Ansichten sämmtlich nur auf theorethischen Constructionen und ihrer Verallgemeineruug beruhten. Nichts ist unrichtiger als ein solcher Ausspruch. Er ignorirt vollständig, dafs ein grofser Theil dessen, was bisher über Zellstructuren publicirt wurde, nicht theoretisch, nicht hypothetisch ist, dafs es sich vielmehr bezieht auf deutliche, wohl controlirbare Präparate, auf nunmehr schon zahlreiche Abbilduugen und Beschreibuugen von solchen, wie nicht uur ich selbst, sondern recht viele Andere: Klein, Carnoy, M. Heidenhain, Kostaniecki und Siedlecki, und neuerdings Zimmermann solche geliefert haben. Wer über diese Dinge mitreden will, der soll sich erst hinsetzen uud studiren, was darüber bereits geschrieben und bekannt ist, und wenn er das etwa nicht glaubt, soll er es nachprüfen; aber keinesfalls ist es ein wissenschaftliches Verfahren zu nennen, dafs mau das schon Beschriebene einfach todtschweigt.

Die ersten Beobachtungen, die eine wirkliche feinere Structur in der Zelle betreffen, stammen schon aus den siebenziger Jahreu und sind von einem Pathologen ausgegangeu; sie siud heute fast vergessen. Dazumal safs ein kräuklicher, verdrossener, mit seiner Laufbahn unzufriedener Forscher in Jena am Mikroskop, Carl Frommann; er hatte noch nicht, was wir heute haben, Oelimmersionen und Apochromate und scharfe, moderne Tinctionen, er arbeitete mit Hartnackschen Wasserimmersionen und vielfach nur mit Trockensystemen; aber er sah in der Zellsubstanz, was man in der That bei grofser Aufmerksamkeit auch mit solchen Mitteln schon darin sehen

kann: strangförmige, fädige Gebilde. Er sah sie nicht nur an Reagentienpräparaten, sondern auch am frischen Objecte, an vieleu verschiedenen Thierzellenarten, meist recht ungünstigen Objecten. Seine Beschreibung dieser Dinge wurde unglücklicherweise in einer pathologischen Specialarbeit über das Rückenmark niedergelegt und ist deshalb lange fast unbekannt gebliehen. Mau kann nun nicht sagen, dafs alles, was Frommann beschrieb, sicher zu sehen ist, uud andererseits hat er lange nicht alles gesehen, was zu sehen ist; er beschreiht vielfach uur sehr einzelne und spärlich laufende Fäden in den Zellen, wo dichte Netzwerke von solchen sind, er läfst sie vou einer Zelle in die andere ühergehen, er läfst sie vom Kern, ja von den Kernkörperchen ausgehen, was nach heutigen Kenntnissen sicher eine Täuschung war; aber was er als Erster gezeigt hat, das ist, dafs es fadenartige Dinge in der lebendigeu Zelle gieht. Das habe ich dann in Uutersuchungen, die in den letzten der siehenziger Jahre bis 1882 veröffentlicht wurdeu, anerkannt, aber auch erweitert, indem ich an lebenden und fixirten Präparaten feststellte, dafs die intracellularen Fadenwerke durchweg viel dichter angeordnet sind und einen gröfseren Massenbestaudtheil der Zelle ausmachen, als Frommann annahm. Ich habe ferner seine Täuschungen hezüglich eines Kernursprunges von Fäden kritisirt und gesagt, dafs er im allgemeinen nur Bruchstücke des Fadenwerks gesehen habe. Das hat mir den traurigen Lohn eingetragen, dafs der unglückliche Entdecker sich mit der ganzen Reizharkeit, die in seiner Natur lag, gegen meine Schriften gewendet und gegen mich, der ich doch das Richtige an seinen Befunden zuerst wieder ausgegraben hatte, fast wie gegen einen Feind polemisirt hat.

In derselhen Zeit, ein Jahr nach meinen ersten bezüglichen Arheiten, hatte Ernst Klein dieselben Diuge, von denen eben die Rede war, vielfach an Reagentienpräparaten iu Zellen gesehen, und stellte als seine Ansicht hin, dafs jede Zelle bestehe aus einem netz- oder gerüstförmigen Fadenwerke (cellular network) und dessen Zwischensubstanz; zahlreiche Beispiele davon sind in Kleins Atlas der Histologie gezeichnet. Es war das also eiue, der meinigen ganz nahestehende Ausicht, nur die Namen differirten, indem ich die erstere Suhstanz Filarmasse oder später Mitom, die zweite Interfilarmasse oder Paramitom genannt hatte. Ich habe ferner zu den Angaben Kleins bemerkt, dafs mir seine Netzwerke etwas allzu schematisch gleichmaschig erscheinen, dafs die Fäden vielfach einen gewundenen, oftmals einen parallelfaserigeu Verlauf haben, was er nicht berücksichtigte, endlich dafs man factisch, mit den damaligen Beobachtungsmitteln, nicht entscheiden könne, ob sie überall gerüstförmig zusammenhängen oder oh Unterhrechungen vorkommen. Dafs übrigens ein solcher Zusammenhang die Regel ist, davon habe ich mich seitdem vollkommen überzeugt. Jeue meine Kritik der Angahen Kleins aber hat merkwürdigerweise die Folge gehaht, dafs einige Schriftsteller meine Ansicht über den Bau der Zelle als etwas ganz besonderes und als grundleglich verschieden von der Gerüstlehre Kleins angesehen haben, und dafs mein Freund Bergh in Kopenhagen sogar in seinem Zellenbuch hehauptet hat, ich hielte die Fäden in der Zelle für einzelne, unahhängige Dinge und liefse jeden mit freien Enden aufhören; es ist mir nie eingefallen, etwas derartiges zu sagen. Meine Anschauung und die Kleins sind im wesentlichen ganz die gleichen.

Inzwischen war auch noch die Lehre Heitzmanus aufgetaucht. Er hatte in verschiedenen Zellenarten Fadengerüste geseheu, die offenbar mit den eben besprochenen von mir und Klein identisch waren; er stellte sie als fundamentale Structuren der Zelle hin, nahm aber an, sie seien das eigentliche, lebendige Protoplasma, die Substanz in ihren Maschen sei einfach wässerige Flüssigkeit. Er nahm ferner an, diese Protoplasmagerüste ständen direct mit dem Zellkern in Verbindung, der nichts weiter sei, als ein engeres Gerüst derselben Substanz in nur mehr verdichtetem Zustande; und in seinem Inneren sollten die Kernkörperchen wiederum einen noch verdichteteren Zustand der gleichen Suhstanz repräsentiren. Dies ist reine Phantasie; es ist nicht erwiesen, dafs die Interfilarmasse eine blofse Flüssigkeit ist; der Kern und gar die Kernkörperchen sind nicht dieselhe, nnr stärker verdichtete Substanz wie das Fadengerüst; wie wir ja aus ihren verschiedenen Reactionen sehen, sind es ganz andere Substanzen. Nur in einem Punkte hat die Heitzmannsche Theorie Recht behalten; er beschrieh einen äufserlichen Zusammenhang des Gerüstes einer Zelle mit ihren Nachbarinnen durch Verbindungsbrücken, und diese, die Intercellularhrücken, habeu sich ja heute als eine sehr verhreitete, wenn auch nicht constante Erscheiuung herausgestellt.

Um 1883 erhielt die vou mir und Klein aufgestellte Lehre eiue wichtige Bestätigung durch E. van Benedens hekanutes Buch: „Recherches sur la maturation de l'œuf, la fécondation et la division cellulaire“, nach Untersuchungen am Ei von Ascaris megalocephala, worin die Entdeckung der Attractionssphäreu und Centralkörper als bei der Theilung wirksamer Organe enthalten ist. Van Beneden beschrieh die Substanz des Ascariseies als bestehend aus einem Fibrillennetzwerk („des fihrilles moniliformes“) uud einer interfibrillären Zwischensubstanz. Deu moniliformen Fibrillen schrieh er Contractilität zu und leitete daraus ihre ziehende Mitwirkuug bei der Zelltheilung ah.

Im Jahre 1885 hat dann Carnoy eine Lehre von der Zellstructur aufgestellt, welche eine vollständige Copie der Gerüstlehre Kleins ist; womit natürlich nicht gesagt sein soll, dafs Carnoy nicht nach eigener, sorgfältiger Untersuchung der Objecte geurtheilt hätte, aher das Resultat ist dasselhe wie hei Klein, uur uuter veräuderteu Bezeichnungen: Carnoy nenut das Fadengerüst Reticulum, die übrige Masse der Zelle Enchylem.

Gleichzeitig veröffentlichte Leydig seine Auffassung von der Structur der Zelle. Nach dieser

existiren darin ebenfalls zwei Substanzen, die eine in Form eines spongiösen Gerüstes: Spongioplasma, und die andere in dereu Maschen enthalten: Hyaloplasma. Es ist ganz klar, dafs das Spongioplasma unserem Fadengerüste entspricht und das Hyaloplasma meiner Interfilarmasse, nur bat Leydig nicht für gut befunden, dies irgendwie zu erwähnen, wie er sich denn überhaupt iu seinem Buche um seine Vorgänger gar uicht kümmert, obgleich der gröfste Theil davon an meinem Hauptobjecte, der Salamanderlarve, gearbeitet ist. Originell aber ist bei Leydig die Anschauung, dafs das eigentlich Lebendige und Wirksame von diesen zwei Substanzen das Hyaloplasma sein soll, eine Anschauung, welche auch zwei andere Forscher, Schäfer und Griesbach, vertreteu haben, und der ich keineswegs beitreten kann. Für mich bilden einstweilen beide Substanzen mit einander, das Fadengerüst und seine Zwischensubstanz, den lebendigen Leib der Zelle; ich mufs auf irgendwelchen stichhaltigen Beweis warten, wesbalb gerade uur eine derselben, und welche, Trägerin der Lebensvorgänge sein soll.

Während alle diese Meinungen, welche offenbar im wesentlichen alle das gleiche Structurverbältnifs betreffen, anfgestellt wurdeu, war eine andere Lehre herangewachseu, welche mit ihnen allen in völligem Widersprnche steht: die Bütschlische Wabenlehre. Sie datirt in ihren Anfängen schon aus den achtziger Jahren, zusammengefafst ist sie iu Bütschlis bekanntem Buche von 1892 mit dem etwas sonderbaren Titel: „Ueber mikroskopische Schäume und das Protoplasma". Ausgegaugen ist sie jedenfalls von der ganz richtigen Beobachtung Bütschlis, dafs das Protoplasma vieler Protozoen, lebend wie au Reagentienpräparaten, fein vacuolisirt erscheint, wie in gröberem Mafsstabe das der Pflanzenzelleu. Bütschli ist auf die geniale, aber nicbt ebeu glückliche Idee gerathen, diese Vacuolisirung mit derjeuigen zu vergleicheu, welche küustlich hergestellte, todte Massen, wie Oelseifeuschäume, zeigeu. In dieser Auffassung erschieu ihm der Bau des Zellenleibes folgendermafsen: Dieser, das Protoplasma, ist eine bomogene Substanz von zähflüssiger Consistenz, gleichmäfsig durcbsetzt von sehr kleinen Vacuoleu, Wabenräumen, die mit wirklicber Flüssigkeit gefüllt siud, und von denen auch mehrere zu gröfseren zusammenfliefsen können. Wo im Leibe einer Zelle sich Streifeu, Stränge, Fäden zeigen, da soll dies darauf beruhen, dafs man die Grenzkanten von solcheu Wabenräumen sieht, oder allenfalls auch darauf mit, dafs durch Zug bei Bewegungen des Zellenleibes eine Reibe von Wabeu in die Läuge gestreckt worden sind. So bezieht Bütschli alle die vorher angeführten Beobachtungen über netzförmige Fadenwerke in der Zellsubstauz auf Täuschung durch Kantenbilder von Wabenwänden. Sehen Sie sicb einmal, meine Herren, z. B. die Säugethiereizelle an, die ich ibnen hier vorlegen werde uuter scharfer Färbung der Fadengerüste, da sehen Sie jedes Fädchen als runden, körperlichen Strang uud mit rundem optischem Querschnitte uud werden sofort überzeugt sein, dafs die Meinung, es handle sich um Kantenbilder von Wabenwänden, absolut unhaltbar ist. Bütschlis Werk enthält den Versuch, alle tbierischeu Zellen diesem Schema zu unterwerfen, eiu Versuch, gegen den ich schon verschiedentlicb Front gemacht habe, was ich hier an der Hand meiner Präparate wiedernm thue. Eine grofse Anzahl Thierzellenarten sind von Bütschli mit Reagentien behandelt, welche künstlicbe Vacuolisirungen vernrsachen, und in diesem Zustande für die Verallgemeinerung jenes Scbemas als Zeugeu vorgeführt. Einiges darunter ist auch richtig; es giebt einzelne Zellenarten, so die Bindegewebszellen, wie Unna zuerst festgestellt hat, und wie ich habe bestätigeu können, bei denen eine Durchsetzung des Zellenleibes mit Vacuolen, allerdings von recht ungleicher Gröfse, regulär vorkommt. Aber der gröfste betreffende Theil von Bütschlis Werk darf eine Sammlung von Täuschungen genannt werden, die aus Artefacten erschlossen sind; als eclatantestes Beispiel darf ich wohl die Nervenzellen und die Axencylinder anführen, die von Bütschli als schön wabig gebaut beschrieben und gezeichnet werden, während die Präparate von Apáthy und die von Bethe, an die sich viele der Herreu Collegen wohl noch von der vorigen Versammlung erinnern, auf das deutlichste ihren feinfaserigen, parallelstreifigen Bau dartbun. Ich möchte uicht unterlassen, hier noch auf zwei, ganz in neuerer Zeit gewonnene Befunde hinzuweisen: bei Pflanzenzellen, bei denen bekanntlich die Neigung zur Bildung von gröfseren Vacnolen durch Zusammenfliefsen vou kleineren sehr weit geht, hat M. Heidenhain am lebenden Objecte gefunden, dafs die Zwischenwände dieser Vacuolen nicht bomogene Substanz sind, sondern eine Differenzirung in solche und in geformte Fibrilleu erkennen lassen, und dafs die strömenden Körnchen der Pflanzenzelle nicht wirklich frei sich in dieser Masse bewegen, wie es den Anschein hat, sondern in jenen Fasern fortgeschoben werden. Aehnliche morphologische Verhältnisse des pflanzlichen Protoplasmas beschreibt Gw. F. Audrews, selbst eine Anhäugerin Bütschlis, in ihrem kürzlich erschieueneu Buche: „The living substance". Und zweitens: Bei Protozoeu, deren vielfach so deutlicher vacuolärer Bau bis heute so viele Zoologen als Anhänger von Bütschlis Lebre festgehalten hat, hier hat Klemensiewicz jetzt bei einer Amöbe gefunden, dafs zwar gewifs Vacuolen existiren, aber dafs in der Substanz zwischen ihnen deutliche Fädengerüste vorbanden sind.

Wenn aber das der Fall, dann haben wir mit Bütschli gar keine ernstliche Differenz. Wir denken gar nicht daran, zu bestreiten, dafs in vielen Zellenarten Vacuolen in der Interfilarmasse vorkommeu können; man soll nur das Bild, was dadurch entsteht, nicbt mit der eigeutlichen Structur der Zelle verwechseln. Nach diesen Resultaten von Klemensiewicz mufs ich eine Concession zurücknehmen, die ich im letzteu Jahre der Bütschlischen Lehre gemacht babe: ich habe, in Merkels und Bonnets Ergebnissen der Anatomie, gerade inbezug auf die Protozoen gesagt: „icb gebe freiwillig zu, dafs es

Zellsubstanzen geben kann, die nur aus einer anscheinend homogenen Masse und in sie eingelagerten Vacuolen bestehen, also wabig gebaut sind". Das kann man nun nach den Befunden von Klemensiewicz nicht mehr zugeben, es wird erst überall bei den Protozoen darauf zu achten sein, ob sich nicht aufser den Vacuolen auch fibrilläre Bildungen in dieser Masse finden.

Mit dem Jahre 1890 ist ferner in der Forschung nach der feineren Structur der Zelle eine Episode eingetreten, die mau die „Körnchenepisode" nennen kann und die wohl schwerlich dies Jahrzehut überdauern wird, in welchem sie schou Verwirruug genug in vielen Köpfen angerichtet hat. Aufgrund seiner, unstreitig sehr interessanten Arbeiten, durch die er im Anschlufs an die Körnerfärbungen Ehrlichs durch complicirte Methoden feine, tingirbare Körnchen in grofser, vorher ungeabnter Menge in der Zellsubstanz darstellte, leugnete Rich. Altmann jede andere Structur in derselben als die, dafs ehen diese Körnchen darin existiren, und vielfach auch, aneinandergereiht, zu fädigeu Gebilden zusammeutreten können. Das biologisch Interessanteste an seiner Lehre, aber auch zugleich das Hypothetische nnd Unbewiesene daran ist, dafs Altmann seinen Körucheu nicht nur Vitalität zuschrieb, die Befähigung zur Bewegung, zum Wachsthum, znr chemischen Umsetzung und auch zur Theilung — alle diese Befähigungen mögen sie ja hahen — sondern dafs er sie geradezu als belebte Organismen, als die Elementarorganismen ansah, wie es der Titel seines Buches vom Jahre 1890 aussagt, aus deren Wirken das Gesammtleben der Zelle sich zusammensetzt, und dafs er sie somit gleichwerthig stellte mit den selbständig lebenden Körnchen einer Zoogloea. Für diese Haupt- und Grundidee der Altmannschen Lehre ist aber, das darf man wohl sagen, noch nicht der geringste Beweis geliefert, wenn man nicht etwa die Phantasieu des Altmannschen Schülers Münden für wissenschaftliche haare Münze uehmeu will, welcher allen Ernstes gesehen zu haben angiebt, dafs in Wasser verriehene Pigmentkörnchen aus den Zellen der Fisch- und Froschhaut sich in grüne Algen umwandeln. Sonst ist es noch Niemandem gelungen, ein Altmannsches Granulum aus der Zelle hefreit zu studiren und zu verfolgen, ob und welche vitale Erscheinungen es dann bietet; so lange es aber alle diejenigen, die ich vorher aufzählte, nur innerhalb einer lebendigen Zelle äufsert, bleibt es einfach ein Organ dieser Zellc und ist weit entfernt, ein Elementarorganismus zu sein. — Aber auch rein morphologisch genommen, kann man die Existenzherechtigung der Altmannschen Granula als vital vorhandene Dinge in der Zelle nicht ohne weiteres zugehen. Es wird Ibneu bekannt sein, dafs Alfred Fischer in Leipzig sich seit mehreren Jabren damit heschäftigt, die Einwirkungen zu studiren, die die Behandlung mit den üblichen Reagentien auf todte Eiweifs- und Peptonlösungen hat; er findet, dafs dahei in solchen Lösungen Körnchen ausgefällt werden, die den Altmannschen sehr ähnlich sind und sich ähnlich färben lassen, und man kann sicb also des Verdachtes nicht erwehren, ob nicbt vielleicht die gauzen Altmannscben Körnchen Ausfällungsproducte sein mögen, wenu mau bedenkt, was alles mit einer Zelle geschieht, wenn sie der Altmannschen Methode unterworfen wird. Aufserdem aber entspricht das, was icb in der Zelle sebe und was Jeder darin sehen kann, auch nicht dem, was Altmann beschrieb. Er sieht die Fadengerüste lediglicb als Aufreihungen vou Körncben an; das kann ich nicht sehen, mir erscheinen sie wie continuirliche Sträuge; es mögen Körnchen in sie eingelagert sein, aber es mufs dann eine Substanz da sein, welche diese verbindet und als Fäden zusammenhält. (Schlufs folgt.)

Otto Wiener: Eine Beobachtung von Streifen beim Entwickelu belichteter Daguerrescher Platten mit keilförmiger Silberschicbt. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXVIII, S. 145.)

Herrmann Scholl: Ueber Veränderuugen von Jodsilber im Lichte und den Daguerreschen Process. (Ebenda S. 149.)

Herr Wiener hat im Jahre 1890 durch eine Reihe schöner Versuche nachgewiesen, dafs Lichtwellen ebenso wie elektrische Wellen bei Reflexion au einer ehenen Fläche stehende Schwiugungeu bilden können (Rdsch. 1890, V, 469). Es gelang ihm, die Existeuz von Knoten und Bäuchen beim senkrechten Auffall einfarbigen Lichtes auf eine Spiegelfläche in der Nähe derselben durch Photographie nachzuweisen. Sodann sind stehende Lichtwellen iu photographiscbeu Schichten bei farhigen Aufnahmeu nach dem Verfahren von Seebeck u. A. durcb Herrn Neuhauss nachgewiesen worden, entsprechend der Zenkerschen Theorie solcher Farbenphotographien (Rdsch. XIII, 427). Wiener hatte schon 1890 die Vermuthung ausgesprochen, dafs auch bei dem alten Daguerrescben Verfabren stehende Lichtwellen eine Rolle spielten. Er hescbreibt hier die Beobachtungen, die ihn damals auf die Vermuthung stehender Lichtwellen geführt haben. Die Uutersuchung ist dann von Herru Scholl weitergeführt worden und hat zu bemerkeuswerthen Aufklärungen über die Vorgänge an einer Daguerreschen Platte geführt. Wenn diese selbst heute auch nur noch ein historisches Interesse beansprucht, so dürften die Resultate doch wegen der nahen Berührung mit den Problemen der Farbenphotographie allgemeines Interesse haben. Auch spielen rein theoretische Fragen nach den Gesetzen der photochemischen Wirkungen in die vorliegenden Uutersuchungen hineiu.

Herr Wiener greift auf eine ältere Augabe zurück, nach der die Jodschicht einer Daguerreschen Platte (d. h. einer schwach jodirten Silberplatte) eine ganz bestimmte Dicke haben mufs, wenn die Einwirkung des Lichtes möglichst kräftig sein soll. Bei dickeren und dünneren Schichten nimmt die Empfindlichkeit ab.

Herr Wiener vermnthete nun, dafs die Empfindlichkeit vielleicht mit steigender Dicke der Jodsilberschicht periodisch ab- und zunehmen möchte. Er stellte darnm folgenden Versuch an: Eine Silherplatte wnrde auf eine Glasröhre gelegt und den Joddämpfen ausgesetzt; es bildete sich dann, von den Stellen ausgehend, wo die Glasröhre die Platte berührte, eine Jodsilberschicht von beiderseitig zunehmender Dicke aus. Belichtete man diesen Keil mit einfarbigem Lichte, so wurde er nicht gleichmäfsig geschwärzt, sondern es trat eine Reihe von schwarzen, der Kante des Keils parallelen Linien auf. Es konnte nun von Herrn Wiener, und noch genaner durch die Versnche des Herrn Scholl, nachgewiesen werden, dafs die Dicke der Jodsilherschicht von einem Streifen znm anderen immer nm ein hestimmtes zunimmt, nämlich um die Wellenlänge des angewandten Lichtes.

Die dnrch Einwirkung des Lichtes nach der Entwickelnng der Platten entstandenen Streifen fielen nämlich genau mit den Stellen zusammen, wo die schwarzen Interferenzstreifen liegen, welche an dünnen, keilförmigen Schichten eines durchsichtigen Mediums entstehen. Dunkle Interferenzstreifen treten aber an den Stellen auf, wo die doppelte Dicke der Silberschicht ein ungerades Vielfaches der halben Wellenlänge des auffallenden Lichtes beträgt. Denn diese Streifen entstehen durch Interferenz des von der vorderen und von der hinteren Grenzfläche der Jodsilherschicht ins Ange reflectirten Lichtes, nnd es findet an beiden Flächen nahe gleiche Phasenverschiebnng statt.

Da die von Herrn Wiener gefundenen Streifen mit den Interferenzstreifen ihrer Lage nach streng znsammenfallen, lag es nahe, die Wienerschen Streifen anf die gleiche Ursache zurückznführen wie die Interferenzstreifen. Thatsächlich zeigt eine einfache Ueberlegung, dafs durch gewöhnliche Interferenz an den Stellen der Wienerschen Streifen in der Jodsilherschicht Maxima der Lichtintensität bestehen müssen, und zwar wäre in den Maximis die Intensität etwa 3,6 mal so stark als in den Minimis. Ein Versuch zeigte aber, dafs ein solcher Unterschied der Lichtstärke bei weitem nicht hinreicht, die Schwärze und Schärfe der Wienerschen Streifen zu erklären. Es mnfs daher zur Erklärung eine Interferenzerscheinung ganz anderer Art zu Hülfe genommen werden. Wenn man mit Herrn Wiener annimmt, dafs die in die Jodsilberschicht eindringenden Lichtstrahlen mit den von der Silberfläche reflectirten interferiren nnd dabei in bekannter Weise stehende Schwingnngen bilden, so läfst sich zeigen, dafs gerade an den Stellen der Jodsilberfläche, wo die Wienerschen Streifen sich befinden, die Lichtintensität etwa das 200-fache des an den ührigen Stellen zu vermuthenden Werthes beträgt. Hierdnrch ist die starke Schwärznng der Wienerschen Streifen ausreichend erklärt.

Die Bäuche der stehenden Lichtwellen (Maxima der Lichtwirkung) befinden sich in allen Punkten der Jodsilherschicht, welche um ein ungerades Vielfaches einer Viertel-Wellenlänge von der spiegelnden Silberschicht entfernt sind. Man sollte also vermuthen, dafs in dieser Jodsilherschicht eine Reihe von ehenen, der Silherschicht parallelen Flächen geschwärzt seien. Die Wienerschen Streifen repräsentirten dann den Durchschnitt jener Ehenen mit der schrägen Vorderwand der keilförmigen Silberschicht. Herr Scholl fand aher, dafs die Wienerschen Streifen keineswegs in der geschilderten Weise auch in der Tiefe der Jodsilherschicht vorznfinden sind. Sie fanden sich vielmehr nnr an der Oberfläche. Diese etwas auffallende Thatsache gab den Anlafs zu weiteren Versnchen über das allgemeine Verhalten von Jodsilher im Lichte.

Reines Jodsilber erfährt im Lichte eine Trübung. Die Trübnng wird begünstigt durch Anwesenheit des Sauerstoffs der Lnft. Jedoch liefs sich nachweisen, dafs kein Sauerstoff bei der Trübung gebnnden wird; vielmehr wirkt er nur als Contactsubstanz, wahrscheinlich, um abwechselnde Zersetzung und Neuhildung des Jodsilhers hervorzurnfen. Der Sauerstoff kann auch durch andere Körper, z. B. Joddampf, mit mindestens gleichem Erfolge ersetzt werden.

Befindet sich nun die Jodsilberschicht auf einer Silherunterlage, so modificirt diese den Procefs einigermafsen. Wirkt nämlich das Licht, namentlich bei Anwesenheit von Sauerstoff, zersetzend auf das Jodsilber, so wird die Silherplatte bestrebt sein, das locker werdende Jod an sich zu reifsen, nm wieder Jodsilber zu hilden. Die Silberunterlage wird also angegriffen und in Jodsilher verwandelt; dafür tritt an der Luftseite der Platte nnnmehr eine Silberschicht auf, so dafs der ganze Procefs anfgefafst werden kann als ein Wandern des Jods in der Fortpflanzungsrichtung des Lichtes. Wurde eine Glasplatte dünn versilbert und dann schwach jodirt, so konnte durch Belichten die Schichtfolge gerade umgekehrt werden: liefs man Licht anf die Jodsilberseite fallen, so wanderte das Jod allmälig mit dem Lichte, es fand sich eine Silberschicht aufsen, und zwischen Silber nnd Glas die Jodsilberschicht.

Für die Erklärung der Wienerschen Streifen hat sich so der Gesichtspunkt ergeben, dafs der Zersetznngsprocefs an der Oberfläche der Jodsilherschicht durch katalytische Wirknng der Luft stark begünstigt wird, überhaupt die Oberfläche eine bevorzugte Stellung einnimmt. Die Bäuche der stehenden Lichtwellen wirken also da sehr kräftig, wo sie mit der Oberfläche der Jodsilherschicht znsammenfallen. So erklärt sich, dafs in der Tiefe der Jodsilberschicht keine Schwärzung eintritt: „Im Inneren der Schicht ist die Entwickelungsfähigkeit bedingt nicht durch die localen Werthe der Lichtintensität, sondern durch die an der Oherfläche vorhandenen.“

Bemerkt sei, dafs im Gegensatze zu Herrn Scholls Beobachtungen an der Jodsilberschicht, nach den Versuchen von Neuhauss die stehenden Lichtwellen in einem Eiweifscollodium-Häutchen sich thatsächlich durch Schwärznng in der Tiefe der Schicht bemerkhar machen. (l. c.) O. B.

Sergius Nawaschin: Resultate einer Revision der Befruchtungsvorgänge bei Lilium Martagon und Fritillaria tenella. (Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg. 1898, T. IX, p. 4.)

Léon Guignard: Ueber die Antherozoiden und die doppelte sexuelle Copulation bei den angiospermen Gewächsen. (Comptes rendus. 1899, T. CXXVIII, p. 864.)

Die vorliegenden beiden, ganz unabhängig von einander ausgeführten Arbeiten kommen in wichtigeu Punkten zu übereinstimmenden Ergebnisseu, die von höchstem Interesse sind. Da uns die Originalarbeit des Herrn Nawaschin zur Zeit nicht zugänglich ist, so berichten wir darüber nach einem Referat des Herrn Wagner im „Botanischen Centralblatt“ (1899, Bd. LXXVIII, S. 241).

Uebereinstimmend mit den Angaben Guignards bezüglich Fritillaria Meleagris L. und Lilium Martagon, sowie Overtons (Lil. Mart.) konnte Herr Nawaschin die Thatsache feststellen, dafs der ganze Vorgang der Befruchtung aufserordentlich lange dauert, womit die Möglichkeit gegeben war, die einzelnen Phasen genau zu beobachten. Die von den bisherigen Darstellungen mannigfach abweichenden Resultate, zu denen Verf. gelangte, sind folgende:

Nachdem der Pollenschlauch (in den hier beigegebenen, der Arbeit des Herrn Guignard entnommenen Abbildungen mit *tp* — tube pollinique — bezeichnet) mit dem Embryosack iu Berührung getreten ist, lassen sich die beiden Sexualkerne („männliche Kerne“), die er enthielt, im Inhalt des Embryosackes nachweisen. Sie haben eine beinahe cylindrische bis langkeulenförmige Gestalt, sind stets wurmartig gebogen und liegen beide zunächst frei in dem Protoplasma des Embryosackes so nahe an einander, dafs sie meist als ein einheitliches Ganzes erscheinen. Darauf trennen sie sich von einander, indem sich der eine (*an'*) zur Eizelle vordrängt, der andere (*an*) aber einem der zu dieser Zeit noch unverschmolzenen Polkerne und zwar dem oberen (*ps*), dem Schwesterkerne des Eizellenkernes, dicht anschmiegt[1]). Dabei bewahren die beiden männlichen Kerne noch ihre wurmartige Gestalt. Während der ersterwähnte der männlichen Kerne (*an'*), den man als den eigentlichen generativen bezeichnen darf, sich mehr und mehr dicht an den Eikern anschmiegt, wandert der mit dem anderen männlichen Kerne copulirte Polkern dem unteren Polkern entgegen und trifft mit ihm iu der Mitte des Embryosackes zusammen.

Alle diese drei Kerne, die nun in einer Protoplasmaansammlung dicht bei einander liegen, bleiben bis zu den Prophasen ihrer Theilung getrennt und lassen sich von einander eine Zeit lang leicht unterscheiden; der männliche Kern, der unterdessen seine wurmartige Gestalt aufgegeben hat, ist kleiner, jedoch chromatinreicher als die beiden Polkerne;

[1]) Zum bessereu Verständnifs wiederholeu wir hier für diejenigen Leser, die mit dem Bau des Embryosackes nicht ganz vertraut sind, eine früher gegebeue Beschreibung (vgl. Rdsch. 1891, VI, 647):

Der Embryosack entsteht aus einer einfachen Zelle im Inueren der jungen Samenknospe. Der primäre Zellkern theilt sich in zwei Tochterkerne, die in die entgegengesetzten Endeu des Embryosackes rücken. Beide Kerne theilen sich dann von neuem, so dafs oben und unten nunmehr je zwei Kerne vorhanden siud. Auch

Fig. 1.

Fig. 2.

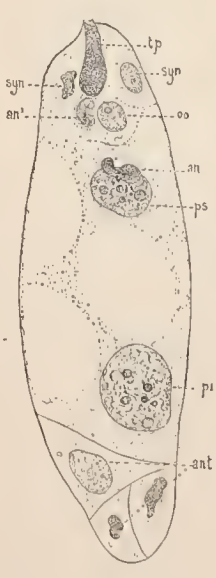


Fig. 3.

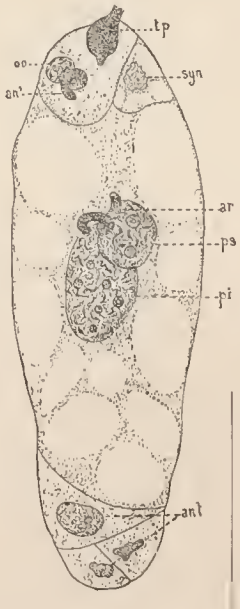


Fig. 4.

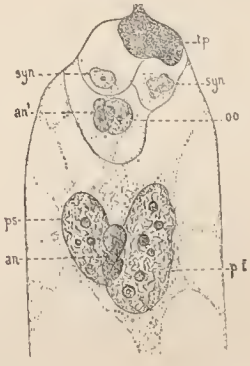
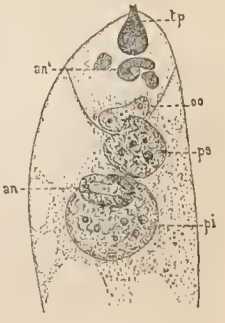


Fig. 5.



diese gehen wieder in Theilung. Wir haben also jetzt vier Kerne in jedem Eude des Embryosackes. Um diese Kerne sammelt sich das Protoplasma, und indem je drei Kerne oben und unten sich durch Hautplasma vou einauder abgrenzen, werden in jedem Eude drei Zellen gebildet. Die beiden übrigbleibenden „Polkerne“ (Fig. 1 *ps* und *pi*) rücken nach der Mitte des Embryosackes und verschmelzen früher oder später mit eiuander. Der so entstehende, neue Keru ist der secundäre Kern des Embryosackes; aus ihm geht nach der Befruchtung durch weitere Theiluug das Endosperm hervor. Die drei Zellen im oberen Ende des Embryosackes bilden den Eiapparat. Zwei der Zellen, die „Syuergiden“ (*syn*), erfüllen die Spitze, die dritte, die Eizelle, oder Oosphäre (*oo*), ist etwas tiefer inserirt. (Die Sonderung der drei Zellen ist nur in Figur 5 deutlich erkennbar.) Der Kern der Eizelle ist der Schwesterkern des oberen Polkerues (*ps*). Aus der befruchteten Eizelle entwickelt sich nach der Befruchtung der Embryo. Die drei Zellen im Grunde des Embryosackes werden „Antipodeu“ genannt (*ant*).

sein Chromatingerüst ist viel gröber, als das der Polkerne, die sich lediglich durch ihre Gröfse unterscheiden, indem der untere „Antipodialkern" beträchtlich gröfser ist, als der obere „Eipolkern".

Erst nach den vollzogenen Prophasen der Theilung, die in den sämmtlichen drei Kernen gleichzeitig vor sich gehen, verschmelzen diese letzteren, indem sich die zahlreichen Chromosomen zu einer gemeinsamen Aequatorialplatte (Kernplatte) anordnen, so dafs sich die ganze Kerngruppe wie ein einfacher Kern theilt. Darauf folgt ziemlich rasch die zweite und die dritte Kerntheilung.

Während der ersten Theilungen der Endospermkerne verändert sich allmälig die Gestalt des mit dem Eikerne vereinigten, generativen Kernes, und beide nehmen endlich eine einem ruhenden Zellkerne gleiche Gestalt an. Falls das Präparat gut fixirt wurde, liefs sich die Trennungsfläche zwischen den beiden vereinigten Kernen scharf unterscheiden, so dafs eine Verschmelzung derselben während des Ruhezustandes nicht festzustellen ist. Während der Prophasen der ersten Kerntheilung, die erst eintreten, wenn sich die Endospermkerne zur dritten Theilung anschicken, konnte Verf. die einzelnen Kernhöhlen im Eikerne nicht mehr unterscheiden.

Allem Anschein nach erfolgt also hier die Verschmelzung des männlichen Kernes mit dem weiblichen nicht im Ruhezustande der Kerne, wie es Mottier für Lilium candidum angiebt, sondern erst während der Prophasen der Theilung, wie es Guignard zuerst für Lilium Martagon beobachtet hatte.

Das Eindringen beider männlicher Sexualkerne in den Embryosack ist vom Verf. bereits früher bei der Wallnufs (Juglans regia) und von Lotsy bei der Gymnosperme Gnetum beobachtet worden. Lotsy fand auch, dafs jeder männliche Kern mit einem der weiblichen (bei Gnetum in der Mehrzahl vorhandenen) verschmilzt, so dafs jedem eingedrungenen Pollenschlauch ein Paar Copulationsproducte entspricht. Auf diese Weise entstandene „Zygoten" wurden bei Gnetum zu Proembryonen, während bei den Liliaceen eine der Zygoten zum Endosperm wird. Verf. ist geneigt, auch die Verschmelzung der Polkerne mit dem einen männlichen Kern der Liliaceen als einen Sexualact zu betrachten, dessen Product (das Endosperm) thallusartig bleibt und von dem Product der Eibefruchtung (dem Embryo) zuletzt aufgezehrt wird. Aus der Gestalt der männlichen Kerne bei Fritillaria und Lilium schliefst Herr Nawaschin, dafs dieselben, während sie sich noch frei im Protoplasma des Embryosackes befinden, die Fähigkeit selbstständiger Bewegung besitzen, die sich mit der Bewegung eines sich windenden Wurmes vergleichen läfst.

Herr Guignard war schon früher auf die merkwürdige Erscheinung aufmerksam geworden, dafs bei Lilium alsbald nach dem Verschmelzen des generativen, männlichen Kernes mit dem Eikerne die Theilung des secundären Embryosackkernes erfolgt. Es hatte danach den Anschein, als ob die Copulation des einen männlichen Kernes mit dem Eikerne genügt, um aus der Ferne die Theilung des secundären Embryosackkernes anzuregen. Der Vorgang wird nunmehr klar durch die oben mitgetheilten Beobachtungen, die mit den von Guignard jetzt veröffentlichten in der Hauptsache übereinstimmen. Die Abweichungen werden deutlich werden, wenn wir nunmehr das Hauptsächliche aus der Darstellung des französischen Forschers, der, wie oben erwähnt, auch unsere Abbildungen entnommen sind, wiedergeben.

Wenn die beiden männlichen Kerne in den Embryosack eingetreten sind, so verlängern sich beide und krümmen sich in veränderlicher Weise ein, indem sie die Form eines Hakens, eines Halbmondes oder einer Oese annehmen. Sie erhalten so ein wurmförmiges Aussehen. Ihre Verlängerung wird von einer Torsion begleitet, so dafs sie die Gestalt einer Spirale mit einem oder zwei unregelmäfsigen Umläufen bekommen können. „Ich habe", sagt Verf., „eine grofse Zahl beobachtet, deren sehr verschiedenes, auch von Herrn Nawaschin wahrgenommenes Aussehen das Vorhandensein von Bewegungen nahelegen könnten. Obwohl sie der Cilien und einer eigenthümlichen Plasmahülle entbehren, wie das übrigens auch der Fall ist bei den Antherozoiden [Spermatozoiden der Gefäfskryptogamen und Gymnospermen], wenn sie in das Protoplasma des Archegoniums eingedrungen sind, verdienen sie diesen Namen nicht weniger als die männlichen Reproductionsorgane der Gefäfskryptogamen oder gewisser Gymnospermen."

Wenn die beiden Polkerne zur Zeit des Eintrittes der männlichen Kerne in den Embryosack noch getrennt sind, was nicht immer der Fall ist, so begiebt sich das Antherozoid zu dem oberen, dem Pollenschlauch zunächst befindlichen Polkern und legt sich ihm an (Fig. 2). Hierauf tritt auch der untere Kern an die beiden verschmolzenen Kerne heran (Fig. 3). Dieser letzte Vorgang ist aber nicht von der Gegenwart des Antherozoids abhängig, da, wie eben angedeutet, die Polkerne sich häufig schon vor der Ankunft des Pollenschlauches vereinigen (wobei jedoch jeder für sich deutlich erkennbar bleibt). Ist dies der Fall gewesen, so heftet sich das Antherozoid zuweilen nur an den oberen Polkern, gewöhnlich aber an beide Polkerne zugleich an.

Selbst wenn die Polkerne beim Eintritt des Pollenschlauches noch getrennt sind, kann es geschehen, dafs das Antherozoid sich mit dem unteren Polkern vereinigt (Fig. 4). Es hängt dies allem Anscheine nach von der Lage des letzteren bezüglich der Stelle, wo der Pollenschlauch eintritt, ab. Wenn also das Antherozoid sich gewöhnlich mit dem oberen Polkerne vereinigt, so ist dafür dessen gröfsere Nähe und nicht der Umstand mafsgebend, dafs dies der Schwesterkern der Eizelle ist.

Das zweite Antherozoid, das mit der Eizelle copulirt, ist verhältnifsmäfsig dünner und kürzer, als

das andere, zeigt aber denselbeu Bau. Es legt sich seitlich an den weihlichen Kern an und umfafst ihn zuweilen mit einer mehr oder weniger vollkommeuen Schleife. Diese beiden Kerne bleiben ehenso wie die drei anderen deutlich unterscheidbar bis zum Eintritt der Theilung.

Die Copulation mit den Polkernen kann, wie Herr Guignard ausführt, der mit dem Eikern nicht ganz gleich geachtet werden. Denn hei der letzteren besitzen der männliche und der weibliche Kern jeder die reducirte Zahl von Chromosomen, die die Sexualkerne kennzeichnet (in diesem Falle 12); der aus der Copulation der drei Kerne hervorgegangene Embryosackkern aber zeigt bei der Theilung mehr Chromosomen, als er habeu müfste, wenn alle drei Kerne die charakteristische, reducirte Chromosomeuzahl gehabt hätten. Die letztere Copulation ist also nach Herru Guignard uur als eiue Art von Pseudobefruchtung anzusehen.

Zum Schlufs sei noch eine Bemerkung wiedergegeben, durch die Herr Guignard eine frühere Angabe hinsichtlich des Auftretens von Centrosomen richtig stellt. Weuu das die Pseudobefruchtuug ausführeude Antherozoid zwischen die beiden Polkerne tritt (Fig. 5), so bietet es zuweilen, falls es durch die Reagentieu nicht richtig fixirt war, das Ausseheu eines verlängerten Körpers, der an beiden Enden angeschwollen ist uud mehr oder weniger als aus zwei kleinen, rundeu oder eiförmigen Körperu verschmolzen erscheint. Dies hatte Herrn Guignard damals zu der irrigen Aunahme geführt, dafs eine Verschmelzuug von Centrosphären bei der Copulatiou stattfinde. F. M.

Östen Bergstrand: Untersuchnngen über die Anwendnng der Himmelsphotographie znr Bestimmnng der jährlichen Sternparallaxen. (Upsala 1899.)

Am photographischen Refractor der Sternwarte zu Upsala hat Herr Östen Bergstraud Aufnahmen behufs Parallaxenbestimmungen zweier raschhewegter Sterne gemacht. Der eine Stern ist ein Strnvescher Doppelstern (Σ 1516), dessen Componenten aher nicht physisch mit einander verhunden sind. Der Hauptstern legt jährlich 0,42″ in gerader Richtnng zurück und gelangte dadurch scheinbar in grofse Nähe des in Wirklichkeit weit jenseits stehenden, nnbewegten Begleiters. Die geringste Distanz fand 1855 statt und betrug nur 2,4″; jetzt ist die Entfernung nahezu auf 20″ gestiegen. Schon in den älteren Messungen verschiedener Astronomen machte sich die Parallaxe bemerkbar, indem der Weg des Hanptsterns sich als eine Schlangenlinie mit allerdings nur sehr geringer Ausbieguug erwies. In den Jahren 1878 bis 1880 hat Prof. Winnecke in Strafsburg specielle Beobachtuugen angestellt, aus denen sich die Parallaxe des Hauptsterns inbezug auf den Begleiter zu 0,20″ ergah. Nur halh so grofs, nämlich 0,104″, ist der Werth, den de Ball um 1887 in Lüttich aus einer grofsen Reihe von Messungeu ableitete. Mit diesem Resultate stimmt nnn sehr gut die Parallaxe, die Herr Bergstrand mittels der photographischen Methode bestimmte, nämlich $\pi = 0{,}080''$.

Der zweite von Herrn Bergstrand untersuchte Steru ist Nr. 11677 des Argelander-Oelzenschen Kataloges, ausgezeichnet durch die ungewöhnliche Eigenbewegung von 3″ in einem Jahre. Herr J. Franz hatte vor zehn Jahren (Rdsch. 1891, VI, 455) mit dem Königsberger Heliometer eine Parallaxenbestimmung ausgeführt und $\pi = 0{,}100''$ erhalten. Herr Bergstrand erhält nun, indem er die Stellungen von A. Oe. 11677 gegen acht Nachbarsterne auf den Platten mafs, den wesentlich gröfseren Parallaxenwerth $\pi = 0{,}192''$. Er findet aber, wenn er nur die zwei Franzschen Hülfssterne herücksichtigt, wie Herr Franz $\pi = 0{,}108''$. Es scheint daher der eine oder andere dieser beiden Sterne eine merkliche Parallaxe zu besitzen nnd höchstens doppelt so weit von uns entfernt zu sein als A. Oe. 11677, während die übrigen Sterne jedeufalls sehr viel weiter von nns abstehen.

Die Arbeit, der diese Ergebnisse entnommen sind, euthält sehr grüudliche Vorstudien über die Vermessungen und Reductionen von Sternaufnahmen, sowie über die Instrumeutalfehler. Nur bei Anwendung gröfster Sorgfalt konnten die znverlässigen Resultate gewonnen werden, welche der genannten Puhlication ihren hohen Werth verleihen. Hoffentlich gelingt es Herrn Bergstrand, noch weitere Beiträge zur Erforschung der Entfernungen im Weltraume zu liefern. Bis jetzt ist die Zahl der Sterne, deren Abstände mit hinreichender Genauigkeit ermittelt sind, nur beschränkt; sie heträgt nur wenige Dutzende. A. Berberich.

R. Blondlot: Erzeugnng von elektromotorischer Kraft in einer Flamme durch die magnetische Einwirknng. (Compt. rend. 1899, T. CXXVIII, p. 1497.)

Man nehme eine fächerförmige Gasflamme und andererseits ein Capillarelektrometer, an dessen Poleu zwei Platindrähte befestigt sind. Bringt man die freien Enden der Drähte in die Seitenränder der Flamme au zwei symmetrische Pnnkte, so beobachtet man wegen dieser Symmetrie, dafs das Elektrometer auf Null verweilt, abgesehen von einer schwachen oscillirenden Bewegnng des Quecksilhers, welche von Temperaturschwankungen infolge unvermeidlicher Unruhe der Flamme herrührt.

Wiederholt man nun diesen Versuch, nachdem man die Flamme zwischen die Polstücke eines Ruhmkorffschen Elekromagneten gestellt, welche aus zwei breiten, parallelen, etwa 3 cm von einander entfernten Platten bestehen, und macht man die Ebene der Flamme parallel zu den Polflächen, so dafs die Kraftlinien diese Ebene senkrecht durchsetzen, dann beobachtet man folgendes. So lange der Elektromagnet nicht erregt wird, zeigt das Elektrometer nur die oben erwähnten, schwachen Oscillationen. Wenn man aher einen Strom durch die Spule schickt, so wird das Elektrometer sofort in eiuem bestimmten Sinne ahgelenkt; kehrt man den Strom nm, so erfolgt die Ablenkung im entgegengesetzten Sinne. Die Flamme ist also der Sitz eiuer elektromotorischen Kraft, die von einem ihrer Seitenränder zum anderen gerichtet ist; der Sinn dieser elektromotorischen Kraft wird, nach der Beobachtung, durch folgende Regel gegeben: Liegt eine Person auf der rechten Seite längs der Flamme nnd betrachtet den Südpol des Magneten, so ist die elektromotorische Kraft von ihren Füfsen zum Kopfe gerichtet.

Die eben beschriebene Erscheinung erklärt sich wie folgt. Die warmen Gase, welche die Flamme bilden, haben eine beständige, aufsteigende Bewegung; in diesem Elektricitätsleiter, der eine gleichbleibende Geschwindigkeit senkrecht zu den Kraftlinien des Feldes besitzt, mufs nach den Gesetzen der elektromagnetischen Induction eine elektromotorische Kraft entstehen, senkrecht sowohl zur Kraft des Feldes als zur Translationsbewegung: diese elektromotorische Kraft ist daher nach der Breite der Flamme gerichtet, nnd ihr durch die bekannte Regel gegebener Sinn stimmt genau mit der Beobachtnng.

Armand Gautier: Untersuchung des Meerwassers aus verschiedenen Tiefen; Schwankungen seiner Jodverbindungen. (Compt. rend. 1899, T. CXXIX, p. 9.)

In einer früheren Untersuchung hatte Herr Gautier festgestellt, dafs das Oberflächenwasser der Meere keine Spur von Jod in der Form von Jodüren oder Jodaten enthalte, dafs dieses Element vielmehr in complicirteren Verbindungen vorkomme, die erst nach dem Schmelzen mit kaustischem Kali die üblichen Jodreactionen geben (Rdsch. 1899, XIV, 343). Dieses im Atlantischem Ocean gefundene Verhalten hat Verf. auch im Mittelländischen Meere vollständig bestätigt gefunden; in beiden Meeren enthält also das Oberflächenwasser das Jod nur in complicirteren Verbindungen und zwar, wie die Untersuchung ergeben, zum geringeren Theile an durch das Filter nicht hindurchgehende Organismen gebundeu, zum gröfseren Theile in löslichen Verbindungen. Es war nun von Interesse, das Verhalten des Meerwassers in der Tiefe kennen zu lernen.

Wegen der gleichmässigen Temperaturverhältnisse schien für diese Untersuchung das Mittelländische Meer besonders geeignet, wo mit den vom Prinzen von Monaco zur Verfügung gestellten Hülfsmitteln, 11 km von der Küste entfernt, Wasserprohen aus 0,50 m, 780 m, 880 m und 980 m (mit letzterem Punkte war der Boden, ein röthlicher, thoniger Sand, erreicht) geschöpft werden konnten. Die aus 780 m heraufgeholten 2 Liter Wasser wurden geopfert zur Ermittelung der Lebewesen, die in solcher Tiefe an der Versuchsstelle das Meer bevölkern; es zeigte sich hierhei, dafs die lebenden Algen vollkommen verschwunden waren und dafs man hier nur Miueraltrümmer neben einigen niederen Thieren antrifft; seltene mikroskopische Kruster, Infusorien, Protozoen und Bacterien bildeten nur einen äufserst geringen Bruchtheil der sie hegleitenden, verschiedenartigeu Trümmer.

Um nuu den Einflufs zu ermitteln, den das Fehlen der Algen uud die Geringfügigkeit der anderen Lehewesen auf die Zusammensetzung des Wassers ausübt, sind Vergleiche zwischen der Oherfläche (*a*), der Tiefe von 880 m (*b*) und der Tiefe von 980 m (*c*) ausgeführt worden. Hierbei fand Verf. die Dichte für $a = 1{,}03014$, für $b = 1{,}03104$, für $c = 1{,}03076$; der trockene Rückstand war bei *a* 43,40 g, bei *b* 44,78 g, hei *c* 43,41 g; der Gesammtgehalt der Halogene (Chlor, Brom und Jod) betrug bei *a* 0,8579, *b* 0,8844, *c* 8767. Die nur unbedeutend geringere Dichte des Bodenwassers, im Vergleich mit der der 100 m höheren Schicht, stimmt mit den anderen Befunden und läfst einen Zuflufs süfsen Wassers aus der Tiefe an dieser Stelle vermutheu. Bei der Untersuchung des Jods wurden, wie früher, gesondert bestimmt die mineralischen Jodverbindungen, das vom Filter zurückgehaltene organische Jod (enthalten in den unlöslichen Lebewesen) und die löslichen, organischen Verbindungen, und zwar für die drei Schichten *a*, *b* und *c*.

Hierbei stellten sich folgende Ergebnisse heraus: Die Gesammtmenge des in einem Liter Wasser enthaltenen Jods ist von der Oherfläche bis zum Meeresgrunde constant. Das Wasser des Mittelländischen Meeres scheint ein wenig ärmer an Jod zu sein, als das des Oceans. In dem Mafse, als man gegen die Oberfläche sich erheht und die Lebewesen im Meerwasser häufiger werden, verschwindet das mineralische Jod der Tiefe; es beträgt 0,305 mg pro Liter am Grunde, 0,150 mg in 100 m über demselhen und ist an der Oberfläche vollständig verschwunden, wahrscheinlich aber schou viel früher in den Schichten des Planktons. Dem entsprechend nimmt das organisirte Jod, jedenfalls das durch das Filter zurückgehaltene, zu, je höhere Wasserschichten untersucht werden, wie auch die Menge der Lehewesen wächst, welche es fixiren. Von 0,065 mg im Liter Wasser am Boden steigt es auf 0,100 mg 100 m weiter oben und auf 0,286 mg im Oherflächenwasser. Das lösliche Jod der complicirten Verbindungen endlich hat den gröfsten Werth in 880 m, ändert sich aber nur wenig von oben nach unten.

Francis H. Herrick: Ovum in ovo. (The American Naturalist. 1899, Vol. XXXIII, p. 409.)

Verf. beschreibt einen ihm eingesandten, interessanten Fall von Ei im Ei, der dadurch sich auszeichnet, dafs das kleinere, eingeschlossene Ei in dem Dotter und nicht in dem Eiweifs des einschliefsendeu Eies lag, wie bei allen bisher berichteten Fällen. Leider war dieses Hühnerei gekocht. Als es geöffnet uud das Weifse entfernt war, sah man einen auffallenden Fleck auf der Oberfläche des hartgekochten Dotters, nach dessen Entfernung das eingeschlossene Ei blofsgelegt war. Die Theile des einschliefsenden Eies sind nicht aufbewahrt worden, so dafs keine näheren Angaben darüber gemacht werden konnten.

Das eingeschlossene Ei mafs 17 × 21 mm, hatte eine symmetrisch eiförmige Gestalt, besafs eine harte Schale, Schaleuhaut und einen kleinen Dotter. Die Schale hatte eine grobkörnige Structur und Kaffeefarhe, sie war gesprenkelt mit hraunem Pigment.

Bevor Herr Herrick die Beschreibung dieses seltenen Falles veröffentlicht hatte, erhielt er ein zweites Exemplar von Ovum in ovo, in welchem das kleinere, eingeschlossene Ei iu dem Eiweifs des gröfseren lag, wie in den sonst beschriebenen Fällen. Es mafs etwa 18 × 22 mm, hatte eine dünne Schale von glatter Textur, Schalenhaut und Eiweifs. Scheinbar war kein Dotter vorhanden, wenigstens konnte keiner in dem eingegangenen Exemplare gefunden werden, das etwas verletzt war. Die Theile des umgehenden Eies schienen in jeder Beziehung normal zu sein.

Verf. giebt eine kurze Uebersicht über die früheren Beobachtungen mit Einschlufs der letzten von Schumacher beschriebeuen (Rdsch. 1896, XI, 544) und glaubt aufgrund der in der zoologischen Literatur bekannt gemachteu Fälle dieselben in folgender Weise klassificiren zu können:

I. Das einhüllende Ei: in der Regel normal, gelegentlich jedoch grofs; Keimfleck wenigstens in einem Falle erwähnt.

Das eingehüllte Ei:

a) Im Dotter; klein, bestehend aus Schale, Schalenhaut, Eiweifs und Dotter; ein Keimfleck kommt, soviel bekannt, weder in dieser noch in den folgenden Variationen vor; einziger oben erwähuter Fall.

b) Im Eiweifs; klein, in der Regel bestehend aus Schale, Schalenhaut und Eiweifs, selten mit Dotter; wenig Fälle berichtet.

c) Im Eiweifs; klein, gewöhnlich mit Schale, Schalenhaut, Eiweifs, aher ohne Dotter; die meisten beschriebenen Fälle von Ovum in ovo gehören in diese Klasse.

d) Im Eiweifs; gewöhnlich klein uud mannigfach verzerrt, so dafs die Aehnlichkeit mit einem Ei nur sehr gering ist.

II. Das einhüllende Ei von kolossaler Gröfse, vollständig; Keimfleck wahrscheinlich vorhanden.

Das eingeschlossene Ei:

a) Ohne Schale, aber sonst vollständig. In dicsem Falle kann eine gemeinsame Schale zwei oder drei bis auf die Schale und Schalenhaut vollständige Eier umgeben und bildet Eier mit doppeltem oder dreifachem Dotter.

b) Eins von den eingeschlossenen Eiern ist von normalem Aussehen und Umfang und besitzt Schale, Eiweifs und Dotter; die anderen Eier sind von einer gemeinschaftlichen Schale umgeben, haben aber keiue eigenen Schalen.

Literarisches.

Protokoll über die vom 31. März bis 4. April 1898 zu Strassburg i. E. abgehaltene Versammlung der Internationalen Aëronautischen Commission. Meteorologischer Landesdienst von Elsafs-Lothringen. (Strafsburg 1898.)

Das Programm für die erste internationale, aëronautische Conferenz bestand aus drei Theilen: 1. Besprechung der vier ersten internationalen Auffahrten. 2. Organisation und Ausrüstuug der zukünftigen, aëronautischen Instrumente. 3. Besprechung der Versuche, die his jetzt gemacht sind, um in der freien Atmosphäre permanente meteorologische Stationen einzurichten. Bei dem allgemeinen Iuteresse, welches die Erforschung der physikalischen Verhältnisse unserer Amosphäre mit Luftballon, hezw. Drachenballon, hat, erscheint es nicht unwichtig, auf die hauptsächlichsten Beschlüsse, welche die Conferenz im Anschlufs an das obige Programm gefafst hat, einzugehen.

Iu erster Reihe erachtete man es für nothwendig, heim Auflassen von unhemannteu Ballons einen selhstthätigeu Ballastwerfer zu verweudeu. Selbstverständlich darf die Vorrichtung nicht störend auf die Registrirapparate einwirken. Es soll feruer in Zukunft bei jedem Aufstieg von unbemannten Ballons das Gesammtgewicht des aëronautischen Materials, sowie der Auftrieb gemessen, während der Dauer der Fahrt auch die Gastemperatur möglichst genau bestimmt werden. Wichtig für die Meteorologie wird es vor allen Dingen sein, eineu Anschluss der mit unbemannten Ballons erzielten Resultate an die in bemannten Ballous erhaltenen zu gewinneu. Dies kann dadurch geschehen, dafs gleichzeitige Fahrten von verschiedenen Beobachtungsstationen ausgeführt werden und bei einer späteren, möglichst bald nach der ersten erfolgenden Auffahrt die Instrumeute beider Stationen vertauscht werden. Bei dem schnellen Temperaturwechsel, welchem die unbemannteu Ballons auf jeden Fall ausgesetzt sind, müssen die zu verwendenden Thermometer eine hedeutend geringere thermische Trägheit hesitzen, als bisher; auch müssen dieselben einer wirksamen Ventilation ausgesetzt sein. Als Normalinstrument ist daher das Aspirationspsychrometer anzusehen.

Sehr ausführlich wurde in der Conferenz die Frage nach den Luftdruckmessungen behandelt. Im allgemeinen mufs (bei bemannten Auffahrten) das Quecksilberbarometer als Normalinstrument angesehen werdeu, mit welchem auch die mitgeführteu Aneroïde zu vergleichen sind. Die Ablesungen besitzeu jedoch nur dann Werth, wenn die Beschleunigung des Ballons Null ist, was der Fall ist, wenn die Registrircurve des Barographen horizontal ist. Zur Bestimmnug der wahren Höhe des Ballons solleu iu Zukunft alle nur möglicheu Methoden augewendet werden.

Eine ganz besondere Aufmerksamkeit soll der Erforschung unserer Atmosphäre mit Drachenballous gewidmet werden. Da man in Amerika mit Erfolg sich dieser Methoden bedient hat, erscheint es wünschenswerth, dafs alle gröfseren meteorologischeu Ohservatorien sich in Besitz eines Drachenballons setzen, damit auf diese Weise eine Anzahl von meteorologischen Stationen in der freien Atmosphäre erhalten werden kann. Wegeu der günstigen Lage müfsten derartige Beobachtungen auch von deu beiden Bergobservatorien des Monte Cimone und des Aetna angestellt werden, besouders an den Tagen der internationalen Auffahrten. Auch im aëronautischeu Parke zu Rom wäre es sehr wünschenswerth, fortlaufende Beobachtungen im Drachenballon zu erhalten.

Man sieht, dafs das in Aussicht genommene Programm ein vielseitiges ist und daher zu der Hoffnung berechtigt, dafs in kurzem reiche, wissenschaftliche Resultate die grofse Mühe lohnen werden, welche man diesem Zweige der Meteorologie widmet. Für Berlin sind, wie bekannt, hereits die Mittel zur Errichtung eines aëronautischen Observatoriums mit der oben beschriehenen instrumentellen Ausrüstung (Drachenballon, Aspirationspsychrometer u. s. w.) bewilligt worden. In anderen Staaten wird man diesem Beispiele voraussichtlich auch bald folgen.

Dem Werke ist ein reichhaltiger, wissenschaftlicher Anhang beigegehen, der sich hesonders auf die Beobachtungsmethoden bezieht. G. Schwalhe.

George Egbert Fisher and Isaac J. Schwatt: Textbook of algebra with exercises for secondary schools and colleges. Part I. XIII und 683 S. 8°. (Philadelphia 1899, Fisher & Schwatt.)

Das rege Leben, welches neuerdings in Nordamerika auf dem Gebiete der reinen Mathematik herrscht, bekundet sich in maunigfaltiger Weise. Die amerikanische mathematische Gesellschaft mit ihrem Sitze in New York bildet den natürlicheu Sammelpunkt, wo die zahlreichen jungen Mathematiker von nicht unbedeutendem Taleute und von schaffeusfreudiger Energie sich gegenseitig zum Wetteifer im Forschen anfeuern. Wanderversammlungen dieser Gesellschaft uud die Zusammenkünfte der American Association for the Advancemeut of Scieuce geben Aulafs zu Vorträgen über die neuesten Forschungen, über welche dann in dem Bulletin of the American Mathematical Society berichtet wird. Mehrere mathematische Zeitschriften, vor allem das American Journal of Mathematics, ein Journal von hohem wissenschaftlichem Werthe, geben bequeme Gelegenheit zur Veröffentlichung neuer Untersuchungeu. Tüchtige Lehrhücher, die dem eigenthümlichen Betriebe der amerikanischen Hochschulen angepafst sind, werden verfafst. Heute hahen wir nun auch über ein Lehrbuch der Algebra zu berichten, das für Mittelschulen bestimmt ist und seinem Zwecke in vortrefflicher Weise entspricht. Während unsere Lehrbücher zum grofsen Theile ganz knapp gehalten siud, weil sie Lehrer zur Veraussetzung haben, die das Gebotene weiter ausführen und einüben, ist das amerikauische Lehrbuch, das als echtes textbook zur Durcharbeituug bestimmt ist und daher hauptsächlich eines controlirenden Aufsehers für den Schüler bedarf, so breit geschrieben, dafs es zum Selbstunterrichte dienen kann, jedenfalls keiue Zuthaten seitens des Lebrers nöthig macht. Der zu bewältigeude Stoff einschliefslich der Regeln und Vorschriften für die Rechenoperationen ist durch grofseu Druck hervorgehoben; die Ausführungen dagegeu mit den Beweisen der Sätze sind durch kleineren Druck wiedergegebcn. Bevor ein Satz aufgestellt wird, erhält der Leser eine gröfsere Anzahl von Fällen iu bestimmten Zahlen vorgeführt; nach dem Wortlaute der Gesetze folgen sehr viele Uehungsbeispiele. So wird zuerst der Begriff allmälig erzeugt, nachher in den Aufgabeu befestigt. Die Menge der Aufgabeu ist so grofs, dafs eine besondere Aufgahensammlung nebeu dem Buche unnöthig ist. Trotz dieser auf praktische und mechanische Aneignung des Stoffes gerichteten Tendenz befleifsigeu sich die Verf. auch eines folgerichtigen, wissenschaftlich zu rechtfertigenden Ganges. Der Umfang des Gebotenen ist nicht bedeutend. Quadratische Gleichungen mit mehreren Unbekannten, die Potenzlehre mit beliebigen reellen Exponenten, die Binomialreihe für ganze positive Exponenten sind die Zielpunkte der letzten Kapitel. Als frisch geschriebenes Buch ist es auch deutscheu Lehrern zur Einsichtnahme zu empfehlen; Ref. glauht, dafs mancher kleine Kunstgriff der Verff. heachteuswerth ist, und dafs besonders junge Lehrer aus dem genau vorgeschriebenen Gange vieles zum Nutzen ihres Unterrichtes aus dem Buche entnehmen können.

Dafs nicht alle Einzelheiten vom Ref. gehilligt werden, möge ein Beispiel zeigen. Um nachzuweisen, dafs für reelle Zahlen a und b die Summe $a^2 + b^2$ nur Null sein kauu, wenn a und b selbst Null sind, gehen die Verff. zu $a = bi$ über und folgern daraus das zu Beweisende,

während doch sofort geschlossen werden kann, dafs die Summe zweier positiven Zahlen nur dann Null ist, wenn jede einzelne Null ist. E. Lampe.

Das Thierreich: Eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der recenten Thierformen. 7. Lieferung: Acarina. Redacteur: Dr. H. Lohmann in Kiel.

Demodicidae und **Sarcoptidae**, bearbeitet von Prof. E. Canestrini in Padua und Prof. P. Kramer in Magdeburg. Mit 31 Abbildungen im Texte. XVI und 193 Seiten. (Verlag von R. Friedländer u. Sohn in Berlin, 1899.)

Den beiden Lieferungen über die Landmilben (Oribatidae 3) und Gallmilben (Eriophyidae 4) ist schnell eine umfangreichere dritte gefolgt, welche die Bearbeitung zweier parasitischer Milbenfamilien enthält, der Haarbalgmilben Demodicidae und der Krätzmilben Sarcoptidae. Zu den Demodiciden gehört nur eine einzige Gattung Demodex, mit fünf guten und fünf fraglichen Arten, welche auf dem Menschen und seinen Hausthieren schmarotzen (Hund, Ziege, Schwein, Rind). Die auf der Katze, dem Pferde, dem Schafe und der Hausmaus gefundenen Arten werden als zweifelhaft aufgeführt. Sie haben wahrscheinlich kosmopolitische Verbreitung. Sie leben in den Haarbälgen und Hautdrüsen ihrer Wirthe und sind kaum einen halben Millimeter grofs.

Die Familie der Sarcoptiden ist etwas umfangreicher, denn sie umfafst 6 Unterfamilien, 68 sichere und 1 unsichere Gattung, 518 sichere und 14 fragliche Arten, sowie 63 Varietäten. Die Mehrzahl derselben lebt parasitisch auf oder in der Haut von Säugethieren, Vögeln und Insecten und erzeugt die Krätze und Räude. Sie sind ebenfalls mikroskopisch klein. Das Endglied der Beine kann mit ein oder zwei Krallen, mit einem Haftnapf oder mit Haftlappen versehen sein. Tracheen und Stigmen fehlen, Augen sind selten vorhanden Am bekanntesten ist Sarcoptes scabiei (Geer), welche sich in die Oberhaut des Menschen tiefe Gänge gräbt, an deren Ende sie sich aufhält und durch ihre Stiche den unter dem Namen Krätze bekannten Hautausschlag erzeugt. Die Krätze ist auf andere Thiere nicht übertragbar; sie kommt in ganz Europa vor und ist wahrscheinlich kosmopolitisch. Auf den Hausthieren leben verschiedene Arten der Krätzemilben, die auch auf den Menschen für kurze Zeit übertragbar sind. Manche Arten sind an bestimmte Thiere gebunden, so ist z. B. Sarcoptes canis Gerl. wohl auf den Menschen, nicht aber auf andere Thiere übertragbar.

Dem verdienstvollen deutschen Milbenforscher Prof. P. Kramer war es leider nicht beschieden, die Veröffentlichung seiner ausgezeichneten Arbeit zu erleben. Er starb am 30. October 1898 vor der Druckleguug des noch von ihm selbst vollständig fertiggestellten Manuscriptes. —r.

Vermischtes.

Nachdem für dielektrisch-magnetische Körper, welche durch Gemische aus Paraffin mit Eisenpulver hergestellt werden konnten, die Gültigkeit der Hertzschen Formel für die Geschwindigkeit der elektrischen Wellen erwiesen war (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 241), hat Herr V. Boccara in Verbindung mit Herrn Pandolfi die Frage zu entscheiden gesucht, bis zu welcher Grenze die Menge des Eisens in der Mischung vermehrt werden kann, ohne dafs dies Gemisch seine dielektrischen Eigenschaften verliert und zum Leiter wird, ferner wie sich innerhalb weiter Grenzen das Inductionsvermögen ändert. Mit den gleichen, aus demselben Material in verschiedenen Mengenverhältnissen hergestellten Gemischen wurden sorgfältige Messungen des specifischen Inductionsvermögens ausgeführt, welche zu folgenden Schlufsergebnissen geführt haben: 1. Die Eisenparaffin-Mischungen können als Dielektrica aufgefafst werden, wenn sie eine 50 Proc. nicht übersteigende Menge Eisen enthalten; über dieser Grenze nehmen sie schnell die Eigenschaften der Leiter an. 2. Das specifische Inductionsvermögen nimmt mit der Menge des in dem Gemische enthaltenen Eisens, und zwar stets schneller, zu. (Il nuovo Cimento. 1899, Ser. 4, Tomo IX, p. 254.)

Das Vorkommen von kleinen, aber wechselnden Mengen von Vanadium im Rutil hatte Herr Hasselberg jüngst nachgewiesen; er hat nun seine Untersuchung auf eine beträchtliche Zahl von Meteorsteinen ausgedehnt und gelangte durch dieselbe zu dem Schlusse, dafs Vanadium überall in ihnen zugegen ist, während es in Meteoreisen bisher nicht entdeckt worden ist. Ueber die Verbreitung des Vanadiums hat ferner eine Abhandlung des Herrn Hillebrand den Aufschlufs gebracht, dafs sowohl Vanadium als Molybdän in den Felsen weit verbreitet sind, und dafs ersteres wahrscheinlich in den Silicaten der Amphibol- und Pyroxengruppe und in den Biotiten gefunden werden wird. (Amer. Journ. of Science. 1898, Ser. 4, Vol. VII, p. 470.)

Ernannt: Dr. Adolf Miethe in Braunschweig zum Professor der Photochemie an der technischen Hochschule in Berlin.

Habilitirt: Dr. Kaufmann für Physik an der Universität Göttingen; — Dr. Henneberg für Anatomie an der Universität Giessen; — Dr. Göttler für Mathematik an der Universität München.

Gestorben: am 14. August in Graz der frühere Professor der Zootomie an der Universität Wien, Karl Bernhard Brühl, 80 Jahre alt; — am 9. August in Norwegen auf einer Erholungsreise der Chemiker Sir Edward Frankland, 74 Jahre alt; — der bekannte Anthropologe, Prof. Dr. Daniel Brinton, von der University of Pennsylvania, im 63. Lebensjahre.

Correspondenz.

Entgegnung auf die Recension des Herrn Dr. Wehner über mein Buch: „Das Princip der Erhaltung der Energie und seine Anwendung in der Naturlehre. Ein Hülfsbuch für den höheren Unterricht."

Im XIII. Jahrgang, Nr. 48, S. 633 dieser Zeitschrift hat Herr Dr. Wehner in einer Recension sich im allgemeinen und im einzelnen gegen mein Buch ausgesprochen. Es wird als ein Irrthum bezeichnet, dafs die Einwendungen, welche Hertz, Boltzmann und Plauck gegen das Energieprincip erheben, meine Arbeit nicht berühren, und es wird darauf hingewiesen, dafs Boltzmann u. A. den pädagogischen Werth der heutigen Euergetik bestreiten. Dagegen bemerke ich, dafs das Energiegesetz in meinem Buche nur in den experimentell begründeten Formen, als Satz der lebendigen Kräfte, als Hauptsatz der Thermodynamik und als Satz vom elektrischen Potential begründet und angewendet wird, dafs im Gegensatze zur sogenannten Energetik mechanische Bilder benutzt werden, und endlich, dafs selbst Boltzmann, der ja wohl die Energetiker zur Vorsicht mahnt, wegen der vielen Vorzüge des Energieprincipes gelegentlich sich selbst als leidenschaftlichen Energetiker bezeichnet. Der pädagogischen Abweisung gegenüber heifst es in den amtlichen Instructionen zu dem neuen österreichischen Realschullehrplane: „Das Princip der Erhaltung der Energie, welches alle Gebiete der Physik beherrscht, soll auch im Unterrichte thunlichst hervorgehoben werden." Mein „Hülfsbuch" soll den Schulmännern hierfür eine Auswahl bieten.

Dafs aus der Arbeit $W = F.H + f_1 h_1 + f_2 h_2$ gefolgert wird $dW = F.dH - f_1 dh_1 - f_2 dh_2$, ist kein Fehler, weil, wie Figur 4 zeigt, das Gewicht F steigt und die Gewichte f_1 und f_2 sinken. Nach dieser Berücksichtigung der Vorzeichen werden die absoluten Werthe dh_1 und dh_2 aus rechtwinkligen Hülfsdreiecken, die aus den verschobenen Strecken dh_1, dh_2 und den Winkeln α, β gebildet werden, und die auch seitwärts gezeichnet werden können, abgeleitet; dabei kann kein Zeichenfehler vorkommen. Ebenso ist es auch richtig, dafs das mittels einer Hebelwage bestimmte Gewicht

eines Körpers nicht unmittelbar ein Mafs für die Kraft ist — in meiner Darstellung haudelt es sich um unmittelbare Werthbestimmungen als Grundlage für die Rechnung — und die Bezeichnung Meter und Kilogramm als technische Einheiten der Mechanik gegenüber *cm* und *g* ist nicht willkürlich, sondern sie entspricht der „Nomenclatur" des Elektrotechniker-Congresses in Chicago (1893).

Den Satz, dafs die der Volumsverminderung entgegen wirkende Kraft die Wärme sei, habe ich nach Laplace uud Biot neuerdings als eine „Anuahme" den Fachgenossen unterbreitet, und ich habe auch heute keinen Grund, ihn zurückzuziehen. Ebenso finde ich nichts Ungehöriges darin, weun die Elasticität als Resultirende einer anziehendeu und eiuer abstofsenden Kraft und der Widerstand beim Zusammendrücken als Undurchdringlichkeit aufgefafst werden. Dagegen erkeune ich die Berechtigung des Einwaudes gegen die Einführung des Werthes $dv = \lambda s$ für die Volumsänderung eines durch Zug gespauuten Stabes an; die Transformation des Elasticitätsgesetzes in die Arbeitsgleichung $P.v = const$ und die nähere Betrachtung dieser sollen nicht im §. 48, sondern im §. 49 angebracht sein. — Damit überlasse ich die Beurtheilung meines Buches beruhigt den Herren Fachgenossen, und ich glaube dies besonders deshalb thun zu dürfen, nachdem bereits Männer der Forschung uud Schule, wie Ostwald. Holtzmüller, J. Wallentin u. A. ihre Zustimmung eingehend begründet haben. H. Januschke.

Erwiderung auf die vorstehende Entgeguung.

Selbst wenn Herr Jauuschke das Energiegesetz nur iu deu experimentell begründeten Formen gebraucht, so schützt er sein Buch doch uur gegen einige Eiuweuduugeu, welche von den in meiner Recension erwähnteu Forschern gegeu das Energieprincip erhoben worden sind, aber keineswegs gegen alle, besonders nicht gegen die vielfacheu Einwendungen, welche sich gegen eine zu weit gehende pädagogische Verwendung richten. Zu der oben erwähuten Forderuug der amtlichen Instructionen des österreichischeu Realschullehrplanes habe ich mich uicht in eiuen Gegensatz gestellt, sondern nur zu dem Plane des Herrn Januschke, das Energiegesetz in einem zweiten Cursus der Physik als Grundlage zu wähleu.

Dafs aus der Gleichung $W = F.H + f_1.h_1 + f_2.h_2$ gefolgert wird $dW = F.dH - f_1.dh_1 - f_2.dh_2$, ist unzulässig, weil im Widerspruch zu elementaren Rechengesetzen, die hier anzuwenden sind. Wenn Herr Januschke weiter die Vorzeichenfehler in den Gleichuugen $dh_1 = dH.cos\alpha$, $dh_2 = dH.cos\beta$ damit erklärt, hier seien nur die absoluten Werthe gemeint, so steht dem entgegen, dafs Herr Januschke an der betreffenden Stelle seines Buches nichts von absoluten Werthen erwähut, dafs im Gegentheil kurz darauf durch die Gleichung $dh_1 = -\lambda\, sin\alpha$ der Gedanke an absolute Werthe völlig zurückgedrängt wird und dafs es nicht gebräuchlich ist, die Gröfsen stillschweigeud nach Belieben bald absolut uud bald relativ zu nehmen.

Den Satz, „dafs das mittels eiuer Hebelwage bestimmte Gewicht eines Körpers uicht unmittelbar ein Mafs für die Kraft ist", habe ich nicht bekämpft, sondern den Satz auf S. 24 des Buches: „Für wissenschaftliche Zwecke wird die Messung der Kräfte durch Gewichte unbrauchbar, wenu Gewichtsbestimmungen mittels der Hebelwage an verschiedenen Orten der Erde ausgeführt werden."

Nach einer Liste, welche der Vertreter des Deutschen Reiches, Herr Prof. Budde, der Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht zur Verfügung gestellt hat, widerspricht auch die Nomenclatur des Elektrotechniker-Congresses iu Chicago der Festsetzung des Herrn Jauuschke, das Grammgewicht als wissenschaftliche und das Kilogrammgewicht als technische Eiuheit einauder gegenüberzustellen, denn nach dieser Liste sind beide Gewichte Einheiten der Technik, denen als wisseuschaftliche Einheit 1 Dyn gegenübersteht.

Die folgenden Sätze über die Wärme, die Elasticität uud die Undurchdringlichkeit habe ich in meiner Recension einer Kritik nicht unterzogen. H. Wehner.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Handbuch der Photographie von Prof. H. W. Vogel, III, 2 (Berlin 1899, Schmidt). — Taschenbuch der Photographie von Dr. E. Vogel, 6. Aufl. (Berlin 1899, Schmidt). — Handbuch der Galvanostegie und Galvanoplastik von Dr. Haus Stockmeier (Halle 1899, Knapp). — Naturwissenschaftliche Sammlungen von Dr. E. Bade (Berlin 1899, Walther). — Les grandes Légendes de l'Humanité par L. Michaud d'Humiac (Paris 1899, Reiuwald). — Ausländische Kulturpflanzen von Hermann Zippel. Neu bearbeitet von Prof. Dr. Otto Wilhelm Thomé. Atlas, 4. Aufl. (Braunschweig 1899, Friedr. Vieweg & Sohn). — Jahrbuch der Photographie und Reproductionstechnik für 1899 von Prof. Dr. Josef Maria Eder (Halle 1899, Kuapp). — Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie für 1892 vou F. Fittica, Heft 5 (Braunschweig 1899, Friedr. Vieweg & Sohn). — Kanou der Physik von Prof. Dr. Felix Auerbach (Leipzig 1899, Veit & Co.). — Katalog der Bibliothek der Leop. Carol. Akademie d. Naturf. von Oscar Grulich, Lf. 9 (Halle 1899). — Morphologische Studien von Prof. K. Schumann, Heft 2 (Leipzig 1899, Engelmann). — Grundzüge der Photographie vou Dr. A. Miethe, 2. Aufl. (Halle 1899, Knapp). — Praxis und Theorie der Zellen- und Befruchtungslehre von Prof. Dr. Val. Häcker (Jena 1899, Fischer). — Ueber die lichtelektrischen Erscheinungen von Dr. Egon R. v. Schweidler (S.-A.). — Untersuchungen über die Vibration des Gewehrlaufes von C. Cranz und K. R. Koch (S.-A.). — Sull' assorbimento delle luce per parte di un gas posto nel campo magnetico. Nota del Prof. Augusto Righi (S.-A.). — Zur Thermodynamik der Thermoketten von C. Liebenow (S.-A.). — Die Vorbildung der Medicin-Studirenden von Prof. Julius Bernstein (Braunschweig 1899, Friedr. Vieweg & Sohn). — Ueber die Verwandlung der Plasmastränge in Cellulose im Embryosack bei Pedicularis vou G. Tischler (Dissert. Königsberg 1899). — Un' affezione parassitaria del filugello non descritta ancora. Nota del E. Verson (Padova 1899).

Astronomische Mittheilungen.

Nach Herrn W. F. Dennings Bericht (Nature, Nr. 1555) ist die Zahl der 1899 in England gesehenen Perseiden geringer gewesen als die vorjährige Ausbeute. Denning giebt über seine eigenen Beobachtungen folgende Tabelle:

Tag	Zeit	Dauer	Meteore	Perseiden
9. Aug.	10,2h bis 12,7h	2 Stunden	38	26
10. „	10 „ 13,5	3 „	91	72
11. „	10 „ 13,5	3 „	90	68
12. „	10 „ 13,5	3 „	62	43
13. „	10 „ 12,5	2 „	23	10
14. „	10 „ 12,5	2¼ „	29	12

A. S. Herschel beobachtete am 10. August 104 Meteore in 4,4 h; mit Berücksichtigung der auf das Eintragen der Flugbahnen in Sternkarten verwendeten Zeit würde sich die stündliche Häufigkeit der Sternschnuppen am 10. August gleich 40 ergeben.

Von den interessanteren Veränderlichen des Miratypus werden im October 1899 die folgenden ihr Helligkeitsmaximum erreichen:

Tag	Stern	Gr.	*AR*	Decl.	Periode
10. Oct.	*R* Aquilae . . .	7.	19h 1,6m	+ 8° 5′	343 Tage
11. „	*T* Herculis . . .	8.	18 5,3	+31 0	165 „
17. „	*U* Ceti	7.	2 28,9	−13 35	236 „
17. „	*R* Ophiuchi . . .	8.	18 2,0	−15 58	— „
20. „	*R* Canis min. . .	8.	7 3,2	+10 11	336 „
24. „	*T* Arietis	8.	3 42,7	+17 6	— „
26. „	*S* Herculis . . .	7.	16 47,4	+15 7	308 „
27. „	*R* Pegasi	8.	23 1,6	+10 0	380 „

Durch stark röthliche Färbung zeichnen sich die Sterne *R* Aquilae, *R* Can. min. und *S* Herculis aus.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 9. September 1899. Nr. 36.

Ueber die directe Verbindung von Aluminium und Stickstoff im elektrischen Lichtbogen.

Von Dr. Leo Arons in Berlin.

(Original-Mittheilung.)

Schon seit längerer Zeit sind Verbindungen des Stickstoffs mit verschiedenen Metallen bekannt, die sogenannten Nitride; ein grösseres Interesse auch aufserhalb des Fachkreises der Chemiker können diese bisher wenig untersuchten Verbindungen beanspruchen, seitdem von Moissan ihre astrophysikalische Bedeutung erkannt worden ist. In seinem Werk „Der elektrische Ofen“ schreibt Moissan[1]):

„Der Kohlenstoff aller unserer gegenwärtigen organischen Verbindungen mufste ursprünglich an Metalle in Form von Metallcarbiden gebunden sein. Es ist für uns wahrscheinlich, dafs diese Verbindungen in den Gestirnen mit hoher Temperatur noch bestehen. Wir wollen hinzufügen, dafs in derselben Periode der Stickstoff wohl in Form von Stickstoffmetallen gebunden war, während Wasserstoff wahrscheinlich in grofser Menge in freiem Zustande in einer complicirten Gasatmosphäre vorhanden war, welche wenig Kohlenwasserstoffe und Cyanverbindungen enthielt.“

Eine Reihe von Metallnitriden kann hergestellt werden, indem man NH_3 auf die betreffenden Oxyde oder Chlorüre wirken läfst.

Ein neuer und, wie es scheint, allgemein brauchbarer Ausgangspunkt für die Herstellung der Nitride scheint das von Moissan hergestellte Calciumcarbid zu sein. Die Nitride der Metalle bilden sich, wenn man das Metall mit Calciumcarbid unter Luftzutritt erhitzt. Ungewollt erhält man bei der Herstellung von Carbiden bisweilen Nitride, wenn der atmosphärische Stickstoff Zutritt finden kann[2]).

Nicht ohne Interesse scheint es mir nun zu sein, dafs Verbindungen zwischen Metall und Stickstoff auch ganz direct zustande kommen können[3]). Mit Untersuchungen über den elektrischen Lichtbogen beschäftigt, über die ich später ausführlich berichten werde, erzeugte ich den Bogen auch in Atmosphären von reinem Stickstoff, und zwar bei den verschiedensten Drucken. Aufgrund meiner Versuche glaube ich zu der Ansicht berechtigt zu sein, dafs die Nitridbildung bei dem Zustandekommen des Bogens von grofser Bedeutung ist — ähnlich wie die Oxydationsvorgänge bei dem Metall-Lichtbogen in Luft, auf die schon de la Rive im Jahre 1849 hinwies. Freilich überziehen sich bei der Mehrzahl der von mir benutzten Metalle (Pt, Zn, Cu, Su, Pb, Fe, Cd) diese nur mit äufserst feinen Anflügen oder gar nur mit „Anlafsfarben“, so dafs der Nachweis der Nitride nicht zu erbringen ist. Immerhin läfst der Umstand, dafs namentlich bei niederen Drucken das Eisen silberglänzend wird, nachdem es bis zur Rothgluth erhitzt war, die äufserst dünne Bekleidung als ein Nitrid erkennen — das Eisen bildet deren mehrere, von denen eines bisweilen eine sehr spröde „silberweifse“ Masse bildet[1]).

Eine besonders reichliche Nitridmenge erhielt ich dagegen, als der Bogen zwischen Aluminium-Elektroden erzeugt wurde. Der Bogen entsteht leicht und kann bequem auf 3 mm Länge gebracht werden. Die Elektroden werden stark zerfressen, bei niederen Drucken zeigt sich ein feines Funkensprühen, ähnlich dem beim Verbrennen von Eisen in Sauerstoff, bei höheren Drucken häufig eine förmliche Flamme. Wie bei den anderen Metallen, bedeckt sich die Glocke, in der der Bogen brennt, mit einer sehr gleichmäfsigen Schicht von feinstem Metallstaub. Dagegen sind die Elektroden mit dem grauschwarzen Nitrid bedeckt. Wie oben erwähnt, ist ein Aluminium-Nitrid von Mallet (1876) beschrieben worden, dem die Formel Al_2N_2 zukommt. Dasselbe wurde in sehr kleinen Körnchen, theils amorph von blafsgelber Farbe, theils krystallisirt und honiggelb durchscheinend erhalten. Es ist sehr wahrscheinlich, dafs das von mir erhaltene Nitrid von völlig anderem Aussehen eine andere Zusammensetzung besitzt — so bilden z. B. Eisen und Titan je zwei verschiedene Nitride. Mit dem von Mallet beschriebenen Nitrid hat das von mir erhaltene jedenfalls das gemeinsam, dafs es von heifsem Wasser nicht zersetzt wird, — Gegensatz zu den Nitriden von Zink und Magne-

[1]) Der elektrische Ofen. Deutsch von Zettel. Berlin 1897, S. 346 f.

[2]) Auch bei der von Mallet 1876 beobachteten Bildung von Aluminiumnitrid scheint die Gegenwart von Kohle und Bildung des damals unbekannten Carbids die nothwendige Bedingung zu sein.

[3]) Magnesiumnitrid entsteht neben dem Oxyd, wenn Magnesium in unzureichender Luftmenge verbrannt wird (Mallet, Chem. News 38, p. 39, 1878).

[1]) Fittig, Anorg. Chemie, S. 351.

sium —, während es natürlich mit Kalilauge erwärmt, Ammoniak giebt.

Im ausgesprochensten Gegensatze zum Aluminium steht das Silber; während in Luft sich der Lichtbogen zwischen Silberelektroden aufserordentlich leicht bildet, kommt er in einer Stickstoffatmosphäre kaum zustande — nur ganz gelegentlich konnte er bei äufserst kleinem Elektrodenabstand (0,5 mm) mit sehr starken Strömen erhalten werden. Es scheint das damit zusammenzuhängen, dafs Silber und Stickstoff weniger leicht in Verbindung treten [1]). Dem gleichen Umstande kann man die Sonderstellung des Silbers gegenüber den anderen Metallen (Zn, Fe, Cu, Pt, Al) zuschreiben, die Herr Kreusler vor kurzem bei photoelektrischen Versuchen im physikalischen Institute zu Berlin fand [2]). Die photoelektrischen Ströme wurden zwischeu einer Kugelcalotte und einem Draht erzeugt; bei allen Metalleu fand sich eine „Ermüdungserscheinung". Dieselbe beruht auf einer Oberflächenveränderung, die, abgesehen von der Abnahme des Stromes, dadurch bemerkbar wird, dafs sich mit der Zeit der Schatten des Drahtes auf der Kugelcalotte beim Anhauchen als scharfe Linie markirt. Die Erscheinung fehlte nur beim Silber. Die bei der Ausnahmestellung des Silbers nahe liegende Vermuthuug, dafs es sich um eiue Oxydation der Metalloberflächen handelt, widerlegt Herr Kreusler durch den Hinweis auf das Eintreten der Erscheinung beim Platin. Ich vermuthe, dafs auch hier Nitridbildungen eine Rolle spielen, die beim Silber fortfallen. Die Beachtung ähnlicher Vorgänge erscheint um so wichtiger, als man bisher nur allzu geneigt ist, für alle Vorgänge unter der Wirkung von Luft ausschliefslich den Sauerstoff verantwortlich zu macheu.

Ob die besprochene, directe Bildung von Aluminiumnitrid im Lichtbogen für die praktisch wichtige Frage der Bindung des atmosphärischen Stickstoffs von Bedeutung werden kann, lasse ich dahingestellt — jedenfalls ist sie ein interessantes Seitenstück zu der von Berthelot entdeckten, directen Bilduug des Acetylens, wenn der elektrische Lichtbogen zwischen Kohlenelektroden in einer Wasserstoffatmosphäre übergeht.

Zur Theorie der Alkoholnarkose [3]).

Von Dr. med. E. Rost in Berlin.

Bekanntlich verfügt der Arzt in seinem Arzneischatze zur Erzeugung narkotischer Wirkungen (Unterdrückung der Schmerzen, nervöser Erregbarkeit, Erzeugung von Schlaf, allgemeiner Anästhesie) über eine grofse Zahl der verschiedenartigsten chemischen Substanzen, wie Paraldehyd, $(CH_3CHO)_3$, Chloralhydrat, $CCl_3CH(OH)_2$, Urethan, $(CO.NH_2OC_2H_5$, Carbaminsäureäthylester), die Sulfone (Sulfonal, Trional, Tetronal), Aethylalkohol in Form weingeistiger Getränke, die allgemeinen (Inhalations-) Anästhetica Chloroform, Aether, das Stickoxydul (N_2O), die Kohlensäure (CO_2) u. s. w. Sie alle gehören zu einer pharmakologischen Gruppe, die als Gruppe der Anästhetica uud Hypnotica der Fettreihe oder Gruppe des Alkohols bezeichnet wird und der Gruppe des ebenfalls centralbetäuhenden Morphins gegenübersteht.

Schon aus dieser Zusammenstellung ergiebt sich ohne weiteres, dafs ein ursächlicher Zusammenhang zwischen einer allen Substanzen gemeinsamen chemischen Eigenschaft und der pharmakologischen Wirkuug dieser inbezug auf Zusammensetzung, Aggregatzustand, Flüchtigkeit, Löslichkeit so verschiedenen Glieder der Gruppe der Narkotica nicht gefunden werden konnte. Selbst die Versuche, die gemacht worden sind, die Narkosewirkung einzelner Verhindungen von einer bestimmten chemischen Eigenschaft abzuleiten, haben sich als nicht stichhaltig erwiesen, weil sie auf Voraussetzungen basiren, die keineswegs erfüllt sind. Sie lassen einzelne Componenten, wie das Chlor in den chlorhaltigen Verbindungen (Chloroform, Chloralhydrat) oder die Kohleuwasserstoffgruppen die narkotische Wirkuug bedingen, obwohl sie gar nicht in ihnen elektrolytisch dissociirt sind und auch nicht als Organismus in Producte gespalten werden, die solche direct nachweisbare und direct wirksame Componenten enthalten. Eine solche Zersetzung der eingeführten Substanz im Körper nach ihrer Resorption ist für keinen der Fälle erwiesen; vielmehr mufs nach maunigfacheu Untersuchungen, so auch nach denen von H. Meyer und E. Overton, angenommen werden, dafs das unversehrte Molecül als Träger der narkotischen Wirkung anzusehen ist.

So ist auch die wohl bekannteste Theorie stark erschüttert, die den Sulfonen

[1]) Ich habe Grund anzunehmen, dafs das sogenaunte Knallsilber kein Silbernitrid ist. (Vergl. Fittig, Anorg. Chemie, S. 279.)

[2]) Verhandluugen der physikalischen Gesellschaft zu Berlin, XVII, S. 88, 1898.

[3]) Hans Meyer: Eine Theorie der Alkoholnarkose. Sitz.-Ber. der Ges. z. Bef. der ges. Naturw. Marburg, Januar 1899.

Zur Theorie der Alkoholnarkose. I. Mittheilung. Welche Eigenschaft der Anästhetica bedingt ihre narkotische Wirkung? Archiv für exp. Path. und Pharmak. 42, 1899.

Baum: II. Mittheilung. Ein physikalisch-chemischer Beitrag zur Theorie der Alkoholnarkose. Ebenda.

Diehl: Vergleichende Untersuchungeu über die Stärke der narkotischeu Wirkung einiger Sulfone, Säureamide und Glycerinderivate. Marburg, Inaug.-Diss., 1894.

Nebelthau: Ueber die Wirkungsweise einiger aromatischer Amide und ihre Beeinflussung durch Einführen der Methyl- oder Aethylgruppe. Arch. f. exp. Path. und Pharmak. 36.

Bucholz: Beiträge zur Theorie der Alkoholwirkung. Marburg, Inaug.-Diss., 1895.

Dunzelt: Ueber die Stärke der Wirkung einiger Narkotica. Marburg, Inaug.-Diss., 1896.

E. Overton: Ueber die allgemeinen osmotischen Eigenschaften der Zelle, ihre vermuthlichen Ursachen und ihre Bedeutung für die Physiologie. Vierteljahrsschr. der Naturf.-Ges. Zürich 44, 1899.

E. Overton: Theorie der Narkose. Noch unveröffentlichte Versuche.

Sulfonal, mit 2 Aethylgruppen | Trional, mit 3 Aethylgruppen | Tetronal mit 4 Aethylgruppen

u. s. w.

dann narkotische Wirkung zuschreiht, wenn sie Aethylgruppen enthalten und wenn sie überdies im Organismus gespalten werden, und die sogar die narkotische Kraft des Sulfonals, Trionals und Tetronals direct proportional wachsen läfst mit der Anzahl der in ihnen vorhandenen Aethylgruppen. In Diehls Narkoseversuchen an Kaulquappen hat diese Baumann-Kastsche Hypothese in keinem der wesentlichen Punkte bestätigt werden können; denn er fand, dafs bei einigen Sulfonen die Narkose beinahe momentan eintritt, was jedenfalls gegen eine Wirkung spricht, die erst durch eine vorhergehende Spaltung im Thierkörper ermöglicht wird. Diese Zersetzung wird überdies unwahrscheinlich durch den Befund, dafs nach tagelangen Versuchen der Gehalt der Lösung, in der sich die Versuchsthiere befanden, an wirksamer Substanz nicht merklich abnahm. Ueberdies giebt es Sulfone, die starke Narkotica sind, ohne Aethylgruppen zu enthalten, und endlich liefs sich wohl eine Zunahme der pharmakologischen Wirkung der Sulfone mit der Zunahme der Zahl der Aethylgruppen, nicht aber ein direct proportionales Ansteigen constatiren.

Von besonderem Interesse sind dagegen die Hypothesen von Bibra und Harless (1847) und von Richet (1893), weil sie als erste Versuche gelten können, eine allgemeine Theorie der Narkotica zu geben. Nach von Bibra und Harless wirken nämlich diejenigen Substanzen narkotisch, welche Fette zu lösen vermögen (vgl. auch die Ausführungen von Kunkel[1]) und Breadbury[2]). Nach Richet ist die Wirkungsstärke der Narkotica umgekehrt proportional ihrer Wasserlöslichkeit. Aus dem folgenden ergiebt sich ohne weiteres, dafs beide Hypotheseu keinen Anspruch auf allgemeine Gültigkeit machen können, dafs sie aber einen richtigen Kern enthalten.

Nach dem gesagten mufs eine Theorie der Alkoholnarkose in erster Linie mit der Voraussetzung rechnen, dafs das intacte Molecül die Narkose hervorruft (vgl. auch Kunkel, loc. cit. S. 387). Findet sie ferner für die gleichartige Wirkung aller schon bekannten und beliebigen, gewisse Bedingungen erfüllenden Stoffe, die im Experiment Narkose zeigen, eine gleichartige Ursache, so kann sie Anspruch auf allgemeine Gültigkeit machen.

Legen wir nun diesen Mafsstab an die Theorie von Hans Meyer an, die wie folgt lautet:

1. „Alle chemisch zunächst indifferenten Stoffe, die für Fett und fettähnliche Körper löslich sind, müssen auf lebendes Protoplasma, sofern sie darin sich verbreiten können, narkotisch wirken.“

2. „Die Wirkung wird an denjenigen Zellen am ersten und stärksten hervortreten müssen, in deren chemischem Baue jene fettähnlichen Stoffe vorwalten und wohl besonders wesentliche Träger der Zellfunction sind: in erster Linie also an den Nervenzellen.“

Alle indifferenten, neutral reagirenden Stoffe also, die resorbirbar sind und damit in den Blutstrom gelangen, werden dann als Grundwirkung die narkotische haben, wenn sie sich in den Nervenzellfetten lösen können. Diese (Lecithin, Protagon, Cholesterin und ähnliche Stoffe) bilden die wesentlichen Bestandtheile der Ganglienzellen. Lösen sich in ihnen Substanzen, die ihnen fremd sind, so wird sich natürlich der Zellchemismus ändern. Der Gleichgewichtszustand, in dem sich die Nervenzellfette, Wasser, Salze u. s. w. befinden, wird gestört; dieser Störung im Chemismus entspricht eine Störung der Function, die in diesem Falle die Narkose ist. Der frühere Zustand ist aber restituirbar; sobald der in den Nervenzellfetten gelöste Stoff wieder aus der Zelle heraustritt, verdunstet oder mit dem Blutstrome nach den Ausscheidungsstätten weggespült wird, ist das frühere chemische Gleichgewicht der Nervenzellen wieder hergestellt, der vergiftete Organismus ad integrum restituirt. So läfst sich auch erklären, dafs (Stunden) lang dauernde und häufige Narkosen, ohne Schädigung zu hinterlassen, ausführbar sind.

Für den zweiten Satz kann man eine interessante Beobachtung Ehrlichs aus dem Jahre 1888 heranziehen, derzufolge ein grofser Theil von Farbstoffen, die das Hirngrau färbten (Neurotropie; Farbstoffe wie z. B. Dimethylphenylengrün), auch gleichzeitig das Fettgewebe des Körpers färbten (Lipotropie). Dies spricht für die Zusammengehörigkeit der Nervenzellfette mit den eigentlichen Fetten des Organismus.

Zur Prüfung seiner Theorie hat Hans Meyer die verschiedenartigsten Verbindungen, sofern sie nur den in Satz 1 angeführten Anforderungen entsprechen, auf ihre pharmakologische Wirkung untersuchen lassen. Alle hierzu herangezogenen Körper, wie Chlorhydrine, Essigester des Glycerins (Acetine), der Glycerinäther, die Amide der Fettsäuren (Acetamid u. a.) und der aromatischen Säuren (Benzamid u. s. w.), erwiesen sich in der That als Narkotica, die unter diese Gruppe fallen. Eine Verbindung war aber nicht in Fetten löslich; in der That besafs sie auch keine narkotische Wirkung, das Formamid ($HCONH_2$). Die Versuche wurden an Kaulquappen und Fischchen angestellt, die in einer Lösung der betreffenden Substanz schwammen. Der Eintritt der Narkose wurde an dem Erlöschen der Spontanbewegungen (Minimalstadium) und dem Verluste der Reflexbewegungen (Maximalstadium) bestimmt (Methodik bei Diehl und Dunzelt).

Wenn diese Theorie zu Recht besteht, so mufs auch eine quantitative Abhängigkeit der relativen Wirkungsstärke der Narkotica von ihrer Vertheilung zwischen Wasser und Oel sich experimentell auffinden lassen. Einen solchen Vorgang darf man in Analogie setzen

[1]) Handbuch der Toxikologie, I. Bd., S. 398, 1899.

[2]) On sleep, sleeplessness and hypnotics. Lancet, June 24, 1899.

mit der Vertheilung der Narkotica zwischen Körperflüssigkeit und Nervenzellsubstanzen. Hans Meyer drückt dies folgendermafsen aus:

3. „Die verhältnifsmäfsige Wirkungsstärke solcher Narkotica mufs abhängig sein von ihrer mechanischen Affinität zu fettähnlichen Substanzen einerseits, zu den übrigen Körperbestandtheilen, d. i. hauptsächlich Wasser andererseits; mithin von dem Theilungscoëfficienten, der ihre Vertheilung in einem Gemische von Wasser und fettähnlichen Substanzen bestimmt."

Experimentell ist dieser Satz durch Baum gesichert, der den Uebergang verschiedener Narkotica in Oel und Wasser beim Schütteln einer wässerigen Lösung der Substanz mit Oel untersuchte und nachstehende Werthe erzielte:

	Wirksame Molecularconcentration	Theilungscoefficient
Trional	0,0013	4,46
Tetronal	0,0018	4,04
Butyl-Chloralhydrat	0,0020	1,59
Sulfonal	0,0060	1,11
Bromalhydrat	0,0020	0,66
Triacetin	0,010	0,30
Diacetin	0,015	0,23
Chloralhydrat	0,020	0,22
Aethyl-Urethan	0,040	0,14
Monacetin	0,050	0,06
Methyl-Urethan	0,40	0,04

Die Stärke der pharmakologischen Wirkung ändert sich also mit dem Wachsen oder Abnehmen des Theilungscoëfficienten gleichsinnig; an ein zahlenmäfsig bestimmbares Abhängigkeitsverhältnifs ist dabei natürlich nicht zu denken. Die stärksten Narkotica, also Stoffe, die in der geringsten Molecularconcentration wirken, sind diejenigen, welche den gröfsten Theilungscoëfficienten zwischen Oel und Wasser zeigen.

Mit Hans Meyers physikalisch-chemischer Theorie ist es also möglich, die Narkose der Verbindungen der Fettreihe, wie heterogen sie chemisch auch sind, und der betäubenden Gase, kurz aller Narkotica der Alkoholgruppe, zu erklären. Die genannten Gase sind wie alle flüchtigen Substanzen resorbirbar und lösen sich in Fetten. Die Theorie ist auch anwendbar auf die Narkose der Pflanzen (z. B. der Sinnpflanze, Mimosa pudica). Pflanzenzellen enthalten ebenfalls lecithin- und cholesterinartige Verbindungen in ihrem Zellleibe als lebens- und functionswichtige Bestandtheile. Damit ist auch eine Erklärung gegeben für die gröfsere Wirkungsintensität des Trionals und Tetronals gegenüber dem Sulfonal. Der Theilungscoëfficient zwischen Fetten und Wasser, der für Sulfonal geringer als für die beiden anderen Sulfone ist, bestimmt also ihre Wirkungsstärke, nicht aber direct die Zahl der Aethylgruppen.

In geradezu überraschender Weise ist nun H. Meyers allgemeine Theorie der Alkoholnarkose meines Erachtens durch die Versuche von E. Overton in Zürich bestätigt worden, der von ganz anderen Gesichtspunkten ausgehend und an ganz anderem Material arbeitend, zu einer gleichen Theorie gelangt ist. Overton, der mir in liebenswürdigster Weise seine noch nicht veröffentlichten Versuchsergebnisse zur Verfügung gestellt hat, hat bei seinen Studien über die Durchlässigkeit und Aufnahmefähigkeit des Protoplasmas von Pflanzen- und Thierzellen gefunden, dafs alle diejenigen indifferenten Stoffe mit besonderer Schnelligkeit eindringen, die sich in Aether, Fetten, Oelen und ähnlichen Lösungsmitteln leicht lösen oder wenigstens in ihnen leichter löslich sind als in Wasser. Für Stoffe hingegen, die sich wohl in Wasser, nicht aber in Oel lösen, ist das Protoplasma resp. die Zellwand besonders wenig durchlässig. Overton hat also für alle Zellen als das wesentliche für die Fähigkeit, solche indifferenten Substanzen zu lösen, den Gehalt an Lecithin, Cholesterin und ähnlichen Stoffen erkannt, also in noch allgemeinerer Weise experimentell untersucht, was H. Meyer speciell für die Ganglienzellen erwiesen und für die übrigen Zellen (Satz 2), sofern sich an ihrem Aufbau dieselben chemischen Verbindungen betheiligen, gefolgert hat. Hans Meyers Theorie ist danach also ein specieller Fall der Overtonschen Theorie, wobei die eine die andere bestätigt.

Da Overton bemerkt hatte, dafs die Beobachtung des Eintritts der Narkose ein guter Indicator für das Eindringen von gelösten Substanzen in den Zellleib (hier die Ganglienzelle) war, wo alle anderen Methoden ihn im Stich gelassen hatten, benutzte er Kaulquappen, die er in Lösungen der betreffenden Stoffe hielt und bis zum Auftreten der Narkose (Aufhören aller Spontan- und Reflexbewegungen, Meyers Maximalstadium) beobachtete.

Von den nach dieser Methode untersuchten Körpern, einwerthigen Alkoholen, Estern, Ketonen, Kohlenwasserstoffen, Phenolen und ihren Methylestern, zeigten sich alle diejenigen narkotisch, die in Wasser nicht unlöslich und mit Oel mischbar waren oder sich in ihnen merklich lösten. Beide Theorien beweisen also ein und dasselbe; nur solche Körper können in Form der Lösung in den Zellleib von Pflanzen oder Thieren eindringen und gewisse Erscheinungen, z. B. Narkose, vernrsachen, die infolge ihrer mechanischen Affinität zu Fetten sich in den fettartigen Substanzen des Protoplasmas lösen können.

Einige der Overtonschen Tabellen[1]) werden beweisen, dafs auch nach seinen Untersuchungen im allgemeinen eine grofse Uebereinstimmung, wenn auch natürlich keine directe Proportionalität zwischen der narkotischen Kraft und dem Theilungscoëfficienten zwischen Oel und Wasser besteht.

[1]) Eine andere analoge Tabelle über die Alkohole findet sich in dem Sammelreferate des Referenten: Fortschritte der Medicin 1899, Nr. 23.

Zur vollständigen Narkose von Kaulquappen sind nothwendig: 1 Gewichtstheil	auf Gewichtstheile Wasser	= Grammmolecül in 1 Liter	Theilungscoefficient oder Löslichkeit in Wasser und Oel
Ester.			
Methylacetat . . .	150–200	0,09–0,07	
Aethylformiat . . .	200	0,07	$\frac{\text{Wasser}}{\text{Oel}} = \frac{1}{4}$
Aethylacetat	400	0,03	
Aethylpropionat . .	800	0,012	
Propylacetat	800	0,012	
Aethylisobutyrat . .	1500	0,006	Löslichkeit in aq $1\frac{1}{2}$ Proc. Theilcoeff. $\frac{\text{Wasser}}{\text{Oel}} = \frac{1}{100}$
Aethylbutyrat (norm.)	2000	0,0043	
Butylacetat (iso) . .	1500	0,006	
Butylacetat (norm.) .	1500–2000	0,006–0,004	
Aethylvalerianat . .	4000	0,002	
Amylacetat	4000	0,002	
Butylvalerianat . .	25000	0,000025	in Wasser sehr schwer löslich, in Oel in allen Verhältnissen löslich.
Kohlenwasserstoffe.			
Pentan	6000	0,0023	in etwa 2000 Thln. Wasser löslich, mit Oel mischbar
Benzol	6000	0,0021	in etwa 1000 Thln. Wasser löslich, mit Oel mischbar
Xylol	25000	0,0004	in etwa 8000 Thln. Wasser löslich, mit Oel mischbar.

Für die Ansicht, dafs das ganze, unzersetzte Molecül uud nicht Spaltungsproducte das Wirksame bei der Erzeugung der Narkose sind, hat Overton unter anderem folgende Thatsache anfgefunden: Die Ester der Fettsäuren wirken nur so lange narkotisch, als sie sich unverseift (Spaltung in den betreffenden Alkohol und die Säure) vorfinden. So führen die Ester der niedrigen Fettsäuren (Ameisen- und Essigsäure) nur zu kurz dauernder Narkose, die schnell in den Tod übergeht, weil sie rasch verseift werden, im Gegensatze zu deu höheren Gliedern (Ester der Propionsäure, Bnttersäure u. s. w.). Ferner hat Overton gefunden, dafs bei diesen höheren Gliedern — entsprechend eiuem Gesetze der physikalischen Chemie, dafs die Verseifnngsgeschwindigkeit mit der Länge der C-Kette des Säurecomponenten abnimmt — die Narkose um so länger dauert, je kohlenstoffreicher ihr Sänreradical ist. So übertrifft beispielsweise der Aethylester der Buttersänre ($C_4H_7O_2C_2H_5 = C_6H_{12}O_2$) den Butylester der Essigsäure ($C_2H_3O_2C_4H_9 = C_6H_{12}O_2$) an Stärke der narkotischen Wirkung.

E. Overton fafst seine Resultate in folgende drei Sätze zusammen:

1. „Bei der Feststellung der Concentration der verschiedensteu Verbindungen, welche einerseits gerade ausreichten, um Pflanzenzellen, Infusorien, Flimmerzellen und dergl. in vollständige Narkose zu versetzen, andererseits um die Ganglienzellen des Grofshirns der Kaulquappen zu narkotisiren, zeigte es sich, dafs bei fast allen solcheu Verbindungen, welche in Oel, Aether und ähnlichen Lösungsmitteln viel leichter löslich sind als in Wasser nnd bei denen der Theilungscoëfficient zwischen Wasser und Oel als Lösungsmittel daher stark zu Gnnsten des Oels ausfällt, das Verhältnifs dieser beiden Concentrationen (der znr Gehirnnarkose nothwendigen zu der, welche zur Narkose von Pflanzenzellen u. s. w. nothwendig ist) sich meist etwa zwischen den Werthen 1:8 und 1:12 bewegte, während bei solchen Verbindungen, welche weniger löslich in Oel oder Aether als in Wasser — sofern dieselben überhaupt Gehirnnarkose bewirkten — dies erst in Concentrationen geschieht, die nur etwa zwei- bis dreimal niedriger sind, als zur Narkose von Pflanzenzellen hinreichten."

Bei der Untersuchung der einwerthigen gesättigten Alkohole zeigte sich nämlich, dafs vom Methyl- und Aethylalkohol nur etwa die Hälfte oder ein Drittel der zur Narkose der Pflanzenzelle ausreichenden Concentration nöthig ist, um die Gehirnganglienzellen der Kaulquappen zu betäuben, hingegeu von den höheren Gliedern der Reihe, die in Wasser sehr wenig, in Oel dagegen in allen Verhältnissen löslich sind, die Concentration 1:8 oder 1:10 für die Narkose beträgt. Dieselben Verhältnisse fand er bei den Nitrilen, Ketoneu uud Urethanen.

2. „In den verschiedeuen homologen Reihen nimmt die narkotische Kraft mit der Länge der Kohlenstoffkette, sofern die Glieder gleiche Structur besitzen, znnächst rasch zu und zugleich verschiebt sich das Verhältnifs der Löslichkeit in Wasser und Oel, oder Wasser und Aether u. s. w. immer mehr zu Gunsten des Oels resp. Aethers. Von einer bestimmten Länge der C-Kette an aber verschwindet die narkotische Wirkung, und zwar geschieht dies, sobald die betreffenden Glieder nicht nur in Wasser äufserst schwer löslich sind, sondern auch in Oel (in der Kälte) sich nur noch schwer löseu. Während z. B. Caprylalkohol ($C_8H_{17}OH$) eine aufserordentlich grofse narkotische Kraft besitzt, führt das sogeuannte Aethal (Cetylalkohol, $C_{16}H_{33}OH$) nicht zu vollständiger Narkose selbst nach sehr langer Daner des Versuches."

3. „Unter den verschiedenen Isomeren des Alkohols u. s. w. waren stets die in Wasser löslichen Isomeren die von schwächster narkotischer Wirkung, während die in Wasser am schwersten löslichen die stärkste narkotische Kraft besafsen, dem Umstande entsprechend, dafs die in Wasser löslichen Isomeren einen Theilungscoëfficienten besitzen, der weniger zu gunsten des Oels ansfällt."

Ueber den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse und Anschauungen von den Zellstructuren.

Von Professor W. Flemming in Kiel.

(Vortrag, gehalten zur Eröffnung der 13. Versammlung der Anatomischen Gesellschaft in Tübingen am 22. Mai 1899.)

(Schlufs.)

In neuester Zeit, vor kaum zwei Jahren, ist noch eine neue Ansicht über den Bau der Zelle aufgestellt worden, sie rührt von F. Reinke her und ist ihrem wesentlichen Inhalt nach von Herrn Collegen Waldeyer angenommen worden. Ich glaube von ihr sagen zu dürfen, dafs sie gewissermafsen eine Versöhnung der Körnerlehre mit der Gerüstlehre anzubahnen sucht. Die Zelle soll danach aus einer homogenen Grundmasse bestehen, von Waldeyer Cytoliuin genannt, und identisch mit dem, was ich Interfilarmasse, Leydig Hyaloplasma, Carnoy Enchylem genannt hat. Diese Masse ist durchsetzt von gröbereu Körnern und erhält dadurch einen, wie Reinke sich ausdrückt, pseudo-wabigen Bau, d. h. es sind nicht blofs flüssigkeitshaltige Vacuolen, die übrigens auch vorkommen, die diesen Bau bedingen, sondern eben alle möglichen gröberen Körnerarten, wie die Vorstufen der Fetttropfen, der Secretkörner, der Dotterkörner, Glykogenkörner. Dadurch wird, wenn man sich diese Körner heraus denkt, die Grundsubstanz der Zelle in ein wabiges Fachwerk verwandelt.

In den Wänden dieses Fachwerkes liegen nun feinere Körnchen eingebettet, die unter Umständen zu Fäden und Fadennetzen sich zusammenreihen und so die Netzwerke darstellen, die ich, Klein und Carnoy als typischen Zelleubestandtheil beschreiben. — Diese Anschauung enthält also wenigstens das Zugestäudnifs, dafs solche Dinge da sein können, und insofern kann ich mich mit ihr einverstanden finden; aber ich mufs doch finden, dafs Reinke und Waldeyer so zu sagen mir etwas zu wenig Wesen von diesen Netzwerken machen, Waldeyer sagt auch geradezu, sie machten nicht das Wesen der Structur aus, was sie nach meiner Ansicht durchaus thun. Und gegenüber der Auffassung, dafs sie aus Reihen von Körnchen bestehen sollen, mufs ich dasselbe sagen, was ich soeben gegen die gleiche Meinung Altmanns bemerkte: ich sehe nicht blofs aufgereihte Körner, sondern continuirliche Stränge; es kommt mir nicht in den Sinn, das Vorhandensein von Körnchen darin, die man bekanntlich jetzt meistens Mikrosomen nennt, zu bestreiten, vielfach sehe ich solche an meinen eigenen Präparaten; aber es mufs dann eine zusammenhängende Grundmasse geben, in welche die Körnchen eingelagert sind und welche sie in Fadenform zusammenhält. Ich halte also dieser wie anderen Anschauungen gegenüber daran fest, dafs die Substanz der Zelle aus zwei von einander verschiedenen Substanzen besteht, einerseits Fadengerüsten oder irgendwie anders angeordneten Fadenstructuren, und andererseits Zwischensubstanz, Interfilarsubstanz.

Und nun, meine Herren, möchte ich noch erwähnen, dafs mir gegenüber dieser meiner Ueberzeugung schon öfters ein Einwurf gemacht worden ist, den man wohl mindestens naiv nennen mufs. „Warum", so wurde mir gesagt, „nehmen Sie diese zwei Substanzen in der Zelle an, warum soll es gerade ein Fadengerüst sein, das dieser ihre Hauptstructur giebt? Was wird dadurch biologisch erklärt? Wir haben noch immer keinen Aufschlufs darüber, ob die wichtigeren Lebensvorgänge in dem Gerüst oder in seiner Zwischensubstanz passiren." Meine Herren, der Einwurf ist naiv, und die Antwort ist sehr einfach. Ich nehme diese Gerüste nicht nur an, ich sehe sie, und weil ich sie sehe, nehme ich sie an. Mit ihrer Existenz mufs man sich abfinden, um ihre Deutung zu suchen. Es ist nicht der richtige Weg für einen biologischen Naturforscher, bei allem, was er untersucht, gleich nach dem Warum zu fragen, nach der biologischen Bedeutung, die das Ding haben kann, sondern die erste Frage mufs sein: was ist da, was ist als typisch zu sehen, nachher kommt die Frage, was man damit anfangen kann. Es werden immer nur wenige Glückliche sein, die in einzelnen Fällen imstande sind, beide Fragen auf einmal zu lösen. Ich habe mich inbezug auf die höhere physiologische Dignität der einen oder anderen Substanz bisher neutral gehalten, obwohl einzelne Beobachtungen dafür sprechen können, dafs man den Sitz der wichtigeren Vorgänge innerhalb der Fädensubstanz sucht. Ich führe dafür z. B. eins an: in dem Eierstocksei, das ich Ihnen vorlegen werde, ist die Bildung von Dotterkörnchen im Gange; so lange diese klein sind, liegen sie in dem Fadengerüst, je gröfser sie werden, desto mehr rücken sie hinaus in die Interfilarmasse; das läfst vermuthen, dafs die Vorgänge, die zur ersten chemischen Ausgestaltung der Dotterkörnchen führen, ihren Sitz in der Substanz der Fäden haben. Dafs ferner bei Bewegungen innerhalb des Zelleuleibes diese Mitomfäden betheiligt sind, dafür geben die Erscheinungen bei der Zelltheilung und die Beobachtungen von M. Heidenhain an sich bewegenden Leukocyten reichlichen Anhalt. Wenn ich aber auch deshalb dahin neige, das Mitom als die lebenswichtigere Substanz anzusehen, so verwahre ich mich doch dagegen, als ob ich der Interfilarmasse nur eine geringe, vitale Bedeutung zusprechen oder sie gar für unbelebt halten wollte.

Ich werde Ihnen, meine Herren, nur einige Präparate vorlegen, an denen Sie, wie ich denke, deutlich sehen werden, dafs beide diese Substanzen da sind. Es sind, der Bequemlichkeit wegen, fixirte Präparate. Ungleich wichtiger ist natürlich, was man von den Fädenwerken schon an der lebenden Zelle sehen kann; das findet sich grofsentheils schon in meinem Buch von 1882 und auch in neueren Arbeiten von M. Heidenhain beschrieben. Durch solche Beobachtungen am lebenden Object wird ausgeschlossen, dafs die Fadenwerke als Kunstproducte der Fixirung entstanden sein könnten durch fädige

Gerinnung in flüssiger Substanz, woran man ja nach den vorher erwähnten Arbeiten von Alfred Fischer denken könnte; dieser selbst denkt daran jedenfalls nicht, wovon ich mich aus einer mit ihm geführten längeren Correspondenz überzeugt habe, sondern läfst den Mitomfäden als Dingen, die man auch intra vitam sehen kann, ihr gutes Recht. Was ich Ihnen zeigen will, wird sein:

1. Das mehrfach erwähnte Präparat von einem mittelreifen Ovarialei des Kaninchens, Fixirung mit Chromosmiumessigsäure, Färbung mit Eisenhämatoxylin, sehr geringe Ausziehung in Eisenlösung; der Kern ist nicht im Schnitt.

2. Ein ebenfalls sehr feiner Schnitt durch eine Leberzelle des Winterfrosches, welche Zellen Bütschli in seinem Werke in Zeichnung und Photographie als deutlich wabig gebaut dargestellt hat, mit Bütschlis eigener Methode behandelt. Es ist darin keine Spur von Wabenbau zu sehen, nur Fadenstränge und daran haftende Körnchen und Klümpchen von feinkörniger Substanz. Man sieht im ganzen nur recht wenig Fadenzüge in der Zelle, was daher rührt, dafs der Schnitt so dünn ist. Der Kern ist nicht darin enthalten.

3. Eine Spermatogonie des Hodens in dem Stadium, wo der Kern polymorph wird und die Sphäre sich zerlegt hat (ich verweise hierfür auf die Arbeiten von Meves). Ein sehr zartes Fadengerüst durchsetzt die ganze Zelle. Das Präparat ist instructiv dafür, dafs dieses Gerüst unmöglich ein Kunstproduct à la Fischer durch Ausfällung von fädigen Gerinnseln in einem etwa flüssigen Zellenleib sein kann. Denn in solchen Spermatogonien, die sich in diesem betreffenden Lebenszustande befinden, ist das Netzwerk an einer Stelle nahezu in der Mitte der Zelle immer besonders angeordnet, mit engeren Maschen, kurzem, geradem Verlauf der Fäden. Wenn diese ein blofses künstliches Gerinnsel wären, sollte man erwarten, dafs ein solches überall in der Zelle gleiche Anordnung hätte. Behandlung: Chromosmiumessigsäure. Eisen-Hämateïn.

4. Ein amöboider Leukocyt. Vor dem polymorphen Kern liegt das Mikrocentrum mit deutlicher Strahlung. Dies ist wohl das schwierigste der Präparate; die Färbung ist Safranin-Gentiana-Orange, das Netzwerk in der Zelle nur ziemlich blafs gelb gefärbt. Man kann es soeben sehen, und auch die Körnchen oder Mikrosomen in ihm; einen Zusammenhang der Radien der Strahlung mit dem Netzwerk gestehe ich hier nicht ganz deutlich sehen zu können, ein solcher ist übrigens von M. Heidenhain und kürzlich auch von Klemensiewicz hinreichend gezeigt.

Endlich 5. Eine den Sertolischen Zellen des Hodens entsprechende Zelle aus der Zwitterdrüse von Helix, bei der das Fadengerüst in besonderer Deutlichkeit zu sehen ist, mit Osmiumgemisch fixirt und mit Eisenhämatoxylin gefärbt, und

6. Knorpelzellen, ebenso behandelt, bei denen das gleiche der Fall ist. Wenn Sie, meine Herren, diese Präparate aufmerksam betrachtet haben werden, so werde ich gespannt sein, ob noch Jemand etwas gegen die Mitomlehre einzuwenden haben wird.

[Aus der Discussion zur vorstehenden Rede seien einige ergänzende Ausführungen des Herrn Professor His (Leipzig) wiedergegeben, der zunächst seine Zustimmung zu der thatsächlichen Darlegung des Vortrages aussprach und einige Präparate aufgestellt hatte, die auch zur Erläuterung der Flemmingschen Auffassung dienen könnten. Er fährt dann wie folgt fort:]

Herr Flemming hat naturgemäfs sein Thema nicht nach allen Richtungen hin erschöpfen können. Auf die von Herrn Flemming unberührten Fragen möchte ich kurz eingehen, weil das Material, mit dem ich gearbeitet habe, zu deren Behandlung gute Angriffspunkte giebt. 1. Wie grenzen sich die Zellen peripherisch ab? 2. Was ist der Aggregatzustand der beiden im Plasma enthaltenen Grundsubstanzen, des Mitoms oder Morphoplasmas [Fädensubstanz von Flemming] und des Hyaloplasmas [Interfilarmasse von Flemming], und wie kommen die Umlagerungen der verschiedenen Substanzen zustande?

Die erste Frage ist leicht dahin zu entscheiden, dafs eine peripherische Mitom- oder Morphoplasmaschicht die fertigen Blastomeren umgiebt. So lange diese nicht existirt, ist das ganze noch Syncytium [vgl. Rdsch. 1899, XIV, 280]. Die Bildung der Grenzschicht aus dem Mitomgerüst läfst sich schrittweise verfolgen, und ich verweise auf früher publicirte Schriften. Ebenso leicht ist es aber auch, an frischen Blastomeren die abschliefsende Bedeutung der Grenzschicht nachzuweisen. Jede Verletzung von Blastomeren führt sofort zum Ausfliefsen der Substanz in langen, zähen Fäden. Dies führt zur Frage vom Aggregatzustand der Plasmabestandtheile.

Das Hyaloplasma kann nur als zähe Flüssigkeit verstanden werden; allein, wie mir scheint, mufs man auch dem Bindemittel, Morphoplasma, der Filarmasse, eine zähflüssige Beschaffenheit zuschreiben, denn nur so ist der leichte Wechsel der Gerüstvertheilungen zu verstehen, wie er sich bei den Bewegungen der Zellen und bei der Mitose zu erkennen giebt (Auftreten und Schwinden der Strahlung, Wechsel in der Vertheilung des Hyaloplasmas u. s. w.); bei den amöboiden Bewegungen brechen rasch aus bis dahin trüb aussehenden Randbezirken breite, hyaline Buckel hervor, die sich später wieder trüben. Innerhalb der hyalinen Vorsprünge sieht man einzelne Körner wandern, bald rascher, bald langsamer, und in Durchschnitten fixirter Präparate sieht man auch die hyalinen Buckel von einzelnen feinen Gerüstfasern durchsetzt. Nach meiner Ueberzeugung ist nicht die hyaline Substanz das bewegende Motiv, sondern das Morphoplasmagerüst, dessen wechselnde Contractionszustände eben den Wechsel in der Vertheilung des Hyaloplasmas bedingen. . . .

Die Grenzschicht der Zelle besteht aus derselben lebenden Substanz, wie das Gesammtgerüst; es ist anzunehmen, dafs sie deren Eigenschaften theilt, und

wie diese leicht verschiebbar ist, d. h. unter Umständen in die Gerüstsubstanz zurückkehren und von dieser aus sich restituiren kann.

J. Hartmann: Ueber die relative Helligkeit der Planeten Mars und Jupiter nach Messungen mit einem neuen Photometer. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften. 1899, S. 677.)

Die reciproke Beziehung zwischen der Intensität einer Lichtquelle und der Belichtungsdauer zur Hervorrufung eines bestimmten photographischen Effectes lag den früheren Messungen der relativen Helligkeiten von Jupiter und Mars durch Boud und durch Lohse zugrunde. Letzterer hatte 1883 durch eine Anzahl von Aufnahmen dieser beiden Planeten das Helligkeitsverhältnifs Jupiter/Mars = 1,677 gefunden, d. h. Jupiter war photographisch 0,561 Grösseuklassen heller als Mars. Da nun das Reciprocitätsgesetz für scharfe Messungen nicht zu gebrauchen ist, auch wenn für die verwendete Plattensorte jedesmal erst durch Laboratoriumsversuche die Beziehung zwischen Schwärzung, Expositionszeit und Intensität festgestellt wurde, hat Herr Hartmann eine rationellere Methode verwendet, nachdem er ein zur Messung von Flächenhelligkeiten besonders geeignetes Photometer construirt hatte. Dieses entwirft in der Mitte eines Lummer-Brodhunschen Würfels sowohl das Bild des Objectes als das eines Photometerkeils und gestattet beliebig kleine Theile des Bildes mit dem Keile zu vergleichen (Näheres über die Construction dieses Photometers s. Zeitschrift für Instrumentenkunde 1899, XIX, 97). Die Methode der Helligkeitsmessung mit diesem Apparate gründet sich auf den Satz: Zwei Lichtquellen sind photographisch gleich hell, wenn sie auf derselben Platte in gleichen Zeiten gleiche Schwärzungen erzeugen. Dieser Satz ist ohne weiteres selbstverständlich, wenn, wie dies bei den Messungen mit Hülfe des Spectralphotometers geschah, aus dem Lichte der beiden Lichtquellen nur Strahlen von derselben Wellenlänge verglichen werden.

Die ausgeführten Messungsreihen beziehen sich auf die relative Helligkeit von Mond, Mars und Jupiter; die erste Reihe von Aufnahmen zur Vergleichung des Mond- und Marsspectrums wurde am 23. März 1899 gemacht und hierbei für die Wellenlängen 448,5 $\mu\mu$ bis 427,9 $\mu\mu$ eine zwischen 1,37 und 1,50 liegende Differenz der Gröfseuklassen beobachtet. Eine zweite Reihe von Spectren derselben beiden Himmelskörper wurde am 25. März erhalten und die Messungen zwischen den Wellenlängen 472,0 $\mu\mu$ und 412,0 $\mu\mu$ ausgeführt; aus den Ergebnissen der Ausmessungen wurden unter Berücksichtigung der Extinctionscoefficienten die definitiven Werthe für den Unterschied der Flächenhelligkeit von Mond und Mars berechnet und hierbei gefunden: im Mittel für die Strahlen der Wellenlänge 461,3 $\mu\mu$ war Mars 1,42 Gröfsenklassen schwächer als der Mond, für $\lambda = 439{,}8\,\mu\mu$ war diese Differenz 1,48 und für $\lambda = 417{,}0\,\mu\mu$ betrug sie 1,61 Gröfsenklassen.

Nach der gleichen Methode wurden am 24. Mai 1899 Vergleiche zwischen den Spectren des Mondes und Jupiters ausgeführt; sieben Spectra der beiden Himmelskörper wurden aufgenommen und die Helligkeit ähnlich wie beim Mars berechnet. Für die drei beim Mars berechneten Gruppen von Wellenlängen zeigte Jupiter folgende Differenzen der Gröfsen gegen den Mond: bei λ 461,3 $\mu\mu$ war die Differenz 1,27, bei λ 439,0 $\mu\mu$ war sie 1,41 und bei λ 417,0 $\mu\mu$ war Jupiter um 1,47 Gröfsenklassen schwächer als der Mond. Hieraus ergiebt sich die Gröfsendifferenz zwischen den beiden Planeten zu bez. 0,15, 0,07 und 0,14; das heifst im blauen und violetten Theile des Spectrums ist Jupiter 0,12 Gröfsenklassen heller als Mars. Reducirt man diese Zahl auf die mittleren Entfernungen der beiden Planeten von der Sonne, so bleibt Jupiter nur noch um 0,02 Klassen heller als Mars, so dafs die Flächenhelligkeit beider Planeten nahezu gleich wird. Es berechnet sich hieraus das Verhältnifs der Albedo des Mars zu der des Jupiter gleich 1 : 11,9. Verf. vergleicht die von ihm gefundenen relativen Albedo mit den Resultaten anderer Beobachter, von denen Müllers photometrische Messungen für den optischen Theil des Spectrums das Verhältnifs 1 : 2,8 und die oben erwähnten Aufnahmen Lohses, bei denen aufser dem vom Verf. gemessenen blauen und violetten Lichte auch noch das Ultraviolet zur Wirkung gelangte, das Verhältnifs 1 : 18,8 ergeben. Diese Zahlen zeigen deutlich, wie die Albedo des Jupiter diejenige des Mars für abnehmende Wellenlänge mehr und mehr übertrifft.

Coloman de Szily: Ueber die Aenderung des elektrischen Widerstandes der Metalle und ihrer Legirungen infolge der Torsion. (Journal de Physique 1899, Ser. 3, T. VIII, p. 329.)

Auf den elektrischen Widerstand der Metalle und ihrer Legirungen üben physikalische und mechanische Einwirkungen, wie Ausglühen, Abkühlen, Zug, Drehung u. s. w. einen Einflufs aus, der bisher noch nicht erschöpfend erforscht ist. Verf. stellte sich die Aufgabe, die Abhängigkeit des Widerstandes von Metalldrähten von der Torsion messend zu verfolgen und wählte für seine Versuche zunächst das Constantan, weil diese Legirung von den kleinen Temperaturänderungen, die während der Messungsreihen unvermeidlich sind, in ihrem elektrischen Widerstande nicht beeinflufst wird.

Der vorher gut ausgeglühte Draht befand sich in einer verticalen Messingröhre durch ein Gewicht, das in jeder Stellung erhalten werden konnte, gespannt, war 1.5 m lang, und sein Widerstand wurde nach der Wheatstone-Kirchhoffschen Methode bestimmt. Bei Beginn des Versuches war der Draht bezüglich seiner Elasticität im Gleichgewicht. Nachdem das Galvanometer abgelesen war, wurde der Draht um eine vollständige Umdrehung, d. h. um den Winkel 2π gedrillt, in dieser Stellung fixirt und drei Messungen der Galvanometerablenkung vorgenommen. Sodann wurde der Draht wieder um 360° gedreht, der Widerstand gemessen u. s. w. Der benutzte Draht hatte einen Anfangswiderstand von 1060020 Ohm, seine Elasticitätsgrenze lag bei $3{,}2\,\pi$.

Die Resultate einer grofsen Reihe von Messungen waren genügend übereinstimmend, um zu zeigen, dafs der elektrische Widerstand mit dem Torsionswinkel wächst, und zwar nicht proportional dem Winkel, sondern viel schneller. Berücksichtigt man in jedem Falle die Elasticitätsgrenze, so ergiebt sich, dafs bis zu dieser Grenze der Widerstand als dem Torsionswinkel proportional betrachtet werden kann.

Des weiteren hat Verf. sich mit der Frage beschäftigt, ob der elektrische Widerstand des gedrillten Drahtes constant bleibt, oder sich mit der Zeit ändert. Der Versuch zeigte, dafs der Widerstand nach der Torsion nicht seinen Werth behält, sondern mit der Zeit entschieden, wenn auch ungemein langsam, kleiner wird. Wird der Draht durch entgegengesetzte Torsionen in seine Ursprungslage zurückgeführt, so nimmt der Widerstand mit der Zeit schneller ab, als im vorigen Falle. Ob der Draht vorher tordirt gewesen oder nicht, hatte auf das Verhältnifs des Widerstandes zur Torsion keinen Einflufs. Bei Drähten verschiedener Dicke nahm die Aenderung des Widerstandes schneller zu als der Durchmesser.

Andere Legirungen, Neusilber und Nickelin, haben wegen des Einflusses der Schwankungen der umgebenden Temperatur keine genügend scharfen Resultate ergeben; gleichwohl schien der allgemeine Charakter der Erscheinung derselbe zu sein, wie der beim Constantan gefundene.

M. Jacoby und F. Schaudinn: Ueber zwei neue Infusorien im Darm des Menschen. (Centralblatt f. Bact. u. Parasitenkunde. 1899, Bd. XXV, S. 488.)

Von den im menschlicheu Darmkanal theils normaler Weise, theils hei krankhaften Zuständen lehenden Protozoen sind die häufigsten Amöben und Flagellaten, von den höher orgauisirten ciliateu Infusorien war bisher nur eine einzige Art, Balantidinm coli, aus dem Darmkanal des Menschen bekannt. Zu dieseu hetcrotrichen Infusorien kommen jetzt durch die Beobachtungen der Verff. zwei ueue, ebenfalls heterotriche Iufusorien hinzu.

Beide Infusorien fanden sich in den Entleerungen eines dreifsigjährigen, an Durchfälleu mit ahwechseluder Verstopfuug leidenden Mannes, wo sie längere Zeit und oft iu ungeheuren Mengen heobachtet wurden. Das eine dieser Infusorien ist eiu naher Verwandter des Balantidium coli und gehört derselben Gattung an. Vou Herrn Schaudinn wird es als Balantidium minutum bezeichnet, da es gegen die anderen Arteu derselben Gattung ganz besonders klein erscheint. Die Länge heträgt 0,02 bis 0,032 mm, die Körpergestalt ist birnförmig und drehrund. Das von längeren Cilien umstellte Peristom, welches hei Balautidium coli recht knrz ist, erstreckt sich hier his zur Mitte des Körpers und über dicselbe hinaus; der Verf. hebt hervor, dafs gröfsere Uchereiustimmungen im Bau mehr als mit dem letztgenannten Iufusor mit dem im Frosch lehenden Balantidium entozoon vorhanden sind. Der Kern (Macronucleus) ist bei B. minutum kugelrund, während er hei B. eutozoon uierenförmige Gestalt hat; im Gegensatze zu anderen Balantidien, die mehrere contractile Vacuolen besitzen, ist hei B. miuutum nur eine solche vorhanden. Um auf die Organisation des neuen Infusors nicht weiter einzugehen, gehen wir nach Schaudinns Abbildung die heistehende Figur, welche Gestalt nud Bau des Thieres hesser erläutert.

Das andere neu aufgefundene Iufusor gehört der auch sonst als Parasit, z. B. von Fröschen bekannten Gattung Nyctotherns an und wird wegen seiuer bohnenförmigeu Gestalt von Herrn Schaudinn als N. faba hezeichnet. Anch dieses Iufusor ist gegenüher

Fig. 1. Fig. 2.

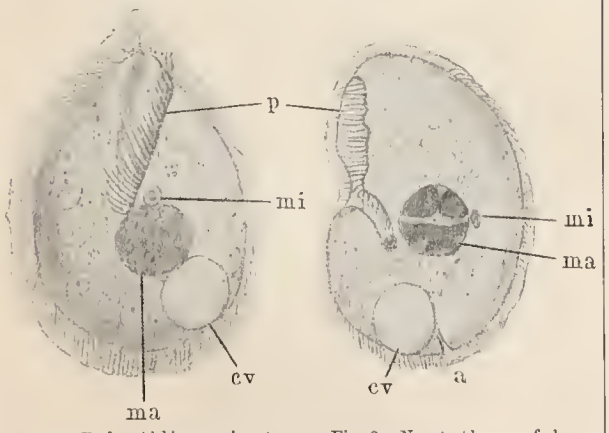


Fig. 1. Balantidium minutum. Fig. 2. Nyctotherus faba, beide nach dem Leben gezeichnet.
p Peristom, *ma* Macronucleus, *mi* Micronucleus, *cv* contractile Vacuole, *a* Afteröffnung.

den anderen Arten sehr klein, es mifst 0,026 his 0,028 mm in der Länge. Das Peristom ist ein schmaler Längsspalt am Rande des abgeplatteten Körpers und vertieft sich etwa in der Mitte des letzteren zu einem kurzen Schlundrohre (Fig. 2). Das Peristom ist mit stärkeren Borsten hesetzt, während der ührige Körper mit feinen Cilien hekleidet ist. Am hinteren Körperende liegt eine kurze Afterröhre, davor die umfangreiche, contractile Vacuole. Als das Hauptmerkmal der Species bezeichnet der Verf. den Macronucleus, der vou kugelförmiger Gestalt nnd sehr charakteristischem Bau ist, indem das Chromatin eine ganz eigenartige Anordnung in Form von vier bis fünf soliden Körperu von wechselnder Form zeigt (Fig. 2). Theilungs- und Conjugationsstadien wurden hei diesem Iufusor nicht beohachtet und bei B. miuutum nur die ersteren, dagegen konnte Herr Schaudinn bei heiden Infusorien die Encystirung verfolgen; die Cysten sind oval, die von Nyctotherus faha hleiben durch die oben erwähnte Kerustructur kenntlich.

Bald nach der Beobachtung der beiden Darminfusorien in dem genaunten Falle bot sich Herrn Schaudinn noch ein zweiter dar, iu welchem sich eheufalls hei Diarrhöe Infusorien in Menge vorfanden und zwar nur Balantidium minutum, so dafs dieser neu aufgefundene, menschliche Parasit kurze Zeit nach einander gleich zweimal zur Beohachtung gelangte. In diesem Falle war zu hemerken, dafs die Infusorieu hei Diarrhöe massenhaft vorhanden waren, jedoch verschwandeu, wenn der Stuhl fester wurde, weun dann ein Abführmittel gegeben wurde, traten in dem dünnflüssigen Stuhl die Infusorien alshald wieder auf, was dafür spricht, dafs sie nicht im Mastdarm, sondern weiter im Düundarm oder gar im Duodenum leben. Der Verf. richtet znm Schlufs noch einen Appell an die Aerzte, noch mehr als bisher auf die parasitischen Protozoen im menschlichen Körper zu achten und diese wo möglich zoologischen Fachmännern zu genauerer Untersuchung zugänglich zu machen. K.

H. Rodewald nnd A. Kattein: Ueher die Herstellung von Stärkelösnngen und Rückbildung von Stärkekörnern aus den Lösungen. (Sitzungsberichte d. Berliner Akademie der Wissensch. 1899, S. 628.)

Wenn man Weizeustärke, Kartoffelstärke oder Reisstärke mit einer Lösung von Jod iu Jodkalium (gleiche Theile Jod nnd Jodkalinm) übergiefst und zwar in solchen Mengen, dafs auf 100 Thle. trockener Stärke etwa 15 Thle. Jod nnd 200 bis 300 Thle. Wasser kommen, so erhält man die hekannten, intensiv blau gefärhten Jodstärkekörner. Schmilzt man die Mischung in ein Glasrohr ein, das man 15 Miuuten lang auf 130° erhitzt, so enthält dasselhe nach dem Herausnehmen aus dem Dampfe eine grünlich hranne, leicht hewegliche Flüssigkeit (aus Jodlösung, sehr wenig gelöster Jodstärke nnd etwas Zucker hestehend), in welcher die blanen Jodstärkekörner heim Schütteln herumschwimmen. Diese Körner zeigen noch die Form der Stärkekörner, aber bei gelindem Drncke mit dem Deckglase vereinigen sie sich zu einer klaren, intensiv blauen Lösung. Das gleiche hewirkt Verdünnnng mit Wasser. Dialysiren durch Pergamentpapier läfst leicht die Jodlösnng abscheiden und man hehält die Jodstärke in einer intensiv hlauen, klaren Lösung auf der Memhran zurück.

Die Lösungen geben im Exsiccator 2,75 Proc. eines gelatineartig durchsichtigen, blauen Rückstandes, der in Wasser leicht löslich ist. Die Lösung läfst sich durch schwedisches Filtrirpapier glatt filtriren. Die filtrirte Lösnng ist wegen der tiefblanen Farbe in dicker Schicht nndurchsichtig, aber ohne Spur von Trühung; mit Wasser läfst sie sich in jedem Verhältnifs verdünnen. Durch Filtriren konnte ein scheinhar constanter Gehalt (nach vorläufigen Bestimmuugen 14,3 bis 14,85 Proc. in der Trockensubstanz) ermittelt werdeu.

Aus dieser hlauen Lösung läfst sich durch Kochen eine Stärkelösnng herstellen. Erhitzt man eine 2procentige Lösuug im Glaskolhen über freiem Feuer nnd leitet dann Wasserdampf ein, so wird alles Jod aus der Lösnng ausgetrieben, die nach dem Filtriren völlig glasklar erscheint, aber hald einen ganz schwach weifslich trüben Schein annimmt. Beim langsamen Ahkühlen scheiden sich kleine Körner aus, die iu 24 Stunden bis zu einer Gröfse von 0,02 mm heranwachsen, und unter dem Mikroskop als nngeschichtete Stärkekörner erkannt werden. Zuweilen sind zwei oder mehrere dieser sehr verschieden grofsen Körner verwachsen nnd zeigen dann an den

Verwachsungsstellen deutliche Schichtung. Filtrirt man die ausgeschiedenen Stärkekörner ab, so erhält man eine völlig glasklare Flüssigkeit, die durch einen Tropfen Jodlösung sehr intensiv blau gefärbt und durch Jodkalium flockig gefällt wird; ähnlich verhält sich die blaue Lösung.

Die kleinen, kugligen Stärkekörner erscheinen völlig homogen; Schichtung sieht man nur an den Stellen, wo mehrere Körner verwachsen sind; oft bilden sich grofse, zusammengesetzte Körner, die dann durch die Verwachsungsstellen netzartig geschichtet erscheinen. Durch Jod werden die Körner typisch blau gefärbt. Die einmal ausgeschiedenen und getrockneten Körner sind in kaltem Wasser unlöslich und werden durch Kochen schwer verkleistert; der Kleister gebt durch fortgesetztes Kochen in Lösung. Kalilauge verquellt die Stärkekörner zu Kleister. Die übrigen Eigenschaften der Körner werden von den Verff. weiter bestimmt werden.

Literarisches.

Leo Grunmach: Die physikalischen Erscheinungen und Kräfte, ihre Erkenntnifs und Verwerthung im praktischen Leben. (Leipzig 1899, Otto Spamer.)

Das vorliegende Werk, das als Souderausgabe des zweiten Bandes des Buches der Erfindungen in diesen Blätteru besprochen worden ist (Rdsch. 1896, XIII, 609), ist nun, vielfach au den Verleger und Herausgeber herangetretenen Wüuschen entsprechend, als selbständiges Buch erschienen. Au Umfaug hat es nicht viel zugenommen, aber es sind doch einige Lücken ausgefüllt und bedeutendes Neues, das iuzwischen im Gebiete der Physik aufgetreten ist, eingefügt worden. So haben u. a. das Riesenferurohr der Treptower Sternwarte, die magnetische Waage von Dubois, der Wehneltsche Stromunterbrecher, die neuesten Instrumente zur Herstelluug und Untersucbung der Röutgenstrahlen Aufnabme gefunden. Die Röntgenphotographien sind um einige sehr schöne Nummern vermebrt worden. Erwähnt sind ferner das Variometer von Hefner-Alteneck zur Messung kleinerer Luftdruckschwankungen, die Spectra der von Ramsay neuerdings entdeckten Gase, das Zeemansche Phänomen der Verbreiterung der Spectrallinieu unter Einflufs eines starken magnetischen Feldes, das Verfahren von Goldschmidt zur Reindarstellung der Metalle und Erzielung hoher Temperatur durch Verbrennung von Alumiuium und die neuesten Ergebuisse der Marconischen Telegraphie. Durch Beifügung eines Namen- und Sachregisters hat das Buch ohne Zweifel an Brauchbarkeit gewouneu. Kalischer.

Das Thierreich: Eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der recenten Thierformen. 8. Lieferung: Arachnoidea. Redacteur: Prof. F. Dabl in Berlin.

Scorpiones und Pedipalpi, bearbeitet von Prof. Dr. Karl Kraepelin in Hamburg. Mit 94 Abbildungen im Texte. XVIII und 265 Seiten. (Verlag von R. Friedländer u. Sohn in Berlin, 1899.)

Die Scorpiones sind Gliederspinnen mit scheerenförmigen Mandiheln und Maxillarpalpen, mit sitzendem, siebeugliederigem Abdomen und schwanzartigem, sechsgliederigem Postabdomen, dessen letztes Glied in einen Giftstachel endigt, mit vier Paar Tracheenlungen. Die Gröfse der erwachseneu Tbiere schwankt zwischen 13 mm (Microbuthus) und 20 cm. Secundäre Unterschiede der Geschlechter sind vielfach vorhanden, aber bei den einzelnen Gruppeu sehr verschieden ausgeprägt. Sie können in der gesammten Sculptur des Chitinpanzers, in der verschiedenen Ausbildung der Scheeren, der Cauda, der Kämme, der Genitalklappe u. s. w. hervortreten. Alle Scorpione sind vivipar. Die gehurtsreifen Jungeu zeigen im allgemeinen die Merkmale der Eltern. Die Scorpione sind Rauhthiere der heifsen und wärmeren Zone aller Läuder. Die Nordgrenze ihrer Verbreituug liegt im palaearktischen Gebiete zwischen dem 40. und 45., im nearktischeu zwischen dem 35. und 40. Parallelkreise. Auf der südlichen Halbkugel sind sie überall anzutreffen, mit Ausnahme von Neu-Seeland, des südlichen Patagoniens und der antarktischen Inseln. Sie lebeu tagsüber unter Steinen, Rinden und in sonstigen Verstecken, ziehen sich auch wohl tief in die Erde zurück. Namentlich regenarme Steppen- und Küstengegendeu siud reicb au Scorpionen. Der Verf. unterscheidet 6 Familien, 10 Unterfamilien, 50 Gattungen, 283 sichere und 75 unsicbere Arten, 18 Unterarten und 22 Varietäten.

Die Pedipalpi sind Gliederspinnen mit klammerförmigen Mandibeln, klauen- oder scbeerenförmigen Maxillarpalpen, mit gestieltem oder festsitzendem, elf- bis zwölfgliederigem Abdomen mit oder ohne hodenförmigem Postabdomen (Caudalhoden) mit zwei Paar Tracheenlungen. Ihre Körperlänge ohne Extremitäten schwankt zwischen 6 und 60 mm.

Die Pedipalpen legen Eier, welche sie an der Unterseite des Abdomens mit sich herumtragen; vielleicht sind einige Arten auch vivipar. Die ausgeschlüpften Jungen zeigen im allgemeinen die Merkmale der Eltern. Die Pedipalpen sind Raubthiere der heifsen und wärmeren Zone der alten und der neuen Welt. Die Nord- und Südgrenze ihrer Verbreitung dürfte so ziemlich mit derjenigen der Scorpione zusammenfallen, doch fehlen sie im Mittelmeergebiete wie auf dem Festlande von Australien. Sie führen ein verstecktes Leben; manche von ihuen sind geradezu Höhlenbewohner. Die Pedipalpen sind weniger umfangreich wie die Scorpione; sie zerfallen in zwei Tribus: Uropygi, Cephalotborax länger als breit, gestreckt, und Amblypygi, Cephalothorax breiter als lang, fast halbkreis- oder nierenförmig, welche zusammen uur 22 Gattuugen, 62 sichere und 4 zweifelbafte Arten, 6 Unterarten und 5 Varietäteu umfassen. —r.

A. Lehmann: Aberglaube und Zauberei von den ältesten Zeiten an bis in die Gegenwart. Deutsche autorisirte Ausgabe von Dr. Petersen. 556 S. u. XII. (Stuttgart 1898, Enke.)

Der Gegenstand, den dieses Werk behandelt, dürfte, wie nur wenige, allgemeines Interesse erwecken. Nicht der Geschichte gebören die abergläubischen Vorstellungen an, sie sind keineswegs ein „überwundener Standpuukt“ oder ein Zeicben primitiver oder zurückgebliebener Kulturzustände; unsere Zeit ist weniger frei davou, als irgend eine der früheren, man kann sogar behaupten, dafs „die Hochfluth des Aberglauhens gegenwärtig mächtig im Steigen begriffen sei“. Wie ist das zu erklären, wo liegt der Schlüssel zu dieser Erscheinung? — Abweichend vou den meisten über dieses Thema geschriebenen Werken, die die hierher gehörenden Probleme vom geschichtlicheu oder spiritistischen und okkultistischen Staudpunkte aus behandeln, sucht Verf. die Lösung dieser Fragen im Menschen selbst. Aberglaube und Zauberei sind Verirruugen des menschlicheu Geistes auf religiösem und wissenschaftlicbem Gebiete, sie gehören „zur Geschichte der allgemein meuscblicben Irrthümer“, sie finden aber ihre Erklärung in der mangelnden Kenntnifs oder Beobachtung der Phänomene des menschlichen Seelenlebens. Es ist nicht nöthig, sie als Wirkung höherer intelligenter Wesen oder einer uns unbekannten, alles durchdringenden Naturkraft anzusehen, wie die Spiritisten bezw. die Okkultisten das thun; die sorgfältige Analyse psychiscber Vorgänge giebt eine befriedigende naturwissenschaftlicbe Grundlage aller hier in Frage kommenden Erscheiuuugen. Die psycho-physiologische Uutersuchung jener Phänomene, welche die verschiedenen Formen des Aberglaubens, besonders den modernen spiritistischen Aberglauben hervorgerufen

haben, bildet also die Hauptaufgabe dieses überaus lesenswerthen Werkes.

„Aberglaube ist jede Annahme, die entweder keine Berechtigung in einer bestimmten Religion hat oder im Widerstreit steht mit der wissenschaftlichen Auffassung der Natur einer bestimmten Zeit.“ „Jede Handlung, die aus Aberglauben entspringt, ist Magie oder Zauberei. Und jede Handlung, die von abergläubischen Vorstellungen aus erklärt wird, wird als magisch aufgefafst.“ Von diesen Definitionen geht Verf. aus. In einem gedrängten, geschichtlichen Ueberblick werden die drei Hauptquellen für den europäischen Aberglauben vorgeführt. Der erste Einflufs stammt aus Chaldäa; der zweite ist jüdisch-ägyptisch-arabischen Ursprungs; der dritte kam in der Mitte dieses Jahrhunderts aus Amerika zu uns und bildet mit buddhistischen Elementen vermischt den modernen Spiritismus.

Unter Einwirkung der chaldäischen Anschauungen entwickelte sich hauptsächlich Aberglaube und Zauberei in Europa. Zunächst breiteten sich dieselben nach Medien aus, erst später, unter Cyrus, fanden sie auch in Persien Eingang. Durch die Perserkriege im fünften Jahrhundert kamen die Griechen in directe Berührung mit der chaldäischen Magie; namentlich aber nach der Eroberung des persischen Reiches durch Alexander den Grofsen wurde Griechenland mit Magiern überschwemmt. Gleichzeitig begann auch die ägyptische Magie ihren Einflufs geltend zu machen; eine gröfsere Bedeutung erlangte dieselbe aber erst durch die Araber, die die ägyptische Astrologie und Alchimie mit der jüdischen Kabbala nach Spanien brachten und so über ganz Europa verbreiteten. — Der moderne Spiritismus steht keineswegs als ein isolirtes Phänomen da. Die ganze Lehre hat ihren Ursprung im europäischen mittelalterlichen Aberglauben, der nur nach der modernen naturwissenschaftlichen Auffassung umgeformt worden ist. Der Zusammenhang mit den älteren magischen Theorien ist überall nachweisbar.

Das Resultat der geschichtlichen Untersuchung ergiebt, dafs die Menschen zu allen Zeiten an die Möglichkeit magischer Operationen geglaubt haben. „Theils wollte man Aufschlufs über Dinge bekommen, die aufserhalb des Gebietes der empirischen Erfahrung liegen und deshalb auf diesem Wege nicht wahrgenommen werden können, theils erstrebte man eine Macht über die äufsere Welt und einen Einflufs auf sie, wie man denselben mit den gewöhnlichen zu Gebote stehenden Mitteln nicht zu erreichen vermochte.“ Der geschichtliche Ueberblick lehrt uns aber auch, dafs überall der Mensch als „das Centrum der magischen Kräfte“ auftritt. Im Menschen selbst also sind sie zu suchen; vor allen Dingen mufs man seine psychischen Eigenschaften und Fähigkeiten untersuchen, um zu sehen, in welchem Umfange sie die magischen Erscheinungen erklären können. Zu diesem Behufe untersucht nun Verf. der Reihe nach diejenigen Phänomene des bewufsten und unbewufsten Seelenlebens, die den Anlafs zu abergläubischen Vorstellungen geben können. Es ist unmöglich, in diesem Referate auch nur flüchtig die in dem Werke niedergelegten Beobachtungen und Erklärungsversuche der hierher gehörenden Erscheinungen wiederzugeben. Blofse Andeutungen mögen genügen. — Verf. beginnt mit der Untersuchung des menschlichen Beobachtungsvermögens, „also der nothwendigen Grundlage für die Prüfung der Zuverlässigkeit der Berichte“ über magische Vorgänge. Zuerst werden die normalen Beobachtungsfehler, dann der Einflufs der Gemüthsbewegung, der Befangenheit, sowie die Bedeutung der Uebung und Einsicht für die richtige Beurtheilung der zu beobachtenden Vorgänge in anregender Weise, theils durch ungemein interessante Experimente unterstützt, erörtert. Es wird nachgewiesen, wie verschiedene seelische Thätigkeiten in Folge ihrer Natur mit bestimmten Fehlern behaftet sind, die nur durch besondere Vorkehrungen eliminirt werden können. Besonders zahlreich werden diese Fehler — wie das die experimentellen Untersuchungen des Verf. schlagend beweisen — bei der Beobachtung von Vorgängen, über deren Bedeutung man sich nicht klar ist. „Es leuchtet demnach auch ein, dafs sehr viel Aberglaube und eine Menge schiefer Vorstellungen über die Phänomene direct von solchen Beobachtungsfehlern herrühren können.“ Dieselben spielen also bei der Entstehung von abergläubischen Vorstellungen eine ganz hervorragende Rolle. — Dann folgen Untersuchungen über die „magnetischen Bewegungen“, die durch die unwillkürlichen Zitterbewegungen der Theilnehmer an den magnetischen Operationen hervorgerufen werden, und über „das Gedankenlesen und Gedankenübertragung“. Die letztere beruht nach dem Verf. durchgehends „auf unwillkürlichem Flüstern“, während bei dem Gedankenlesen die unwillkürlichen Bewegungen des Mediums den „Gedankenleser“ auf die rechte Spur leiten. — Danach betrachtet Verf. einige psychische Phänomene, indem er von den normalen und gewöhnlicheren, wie Schlaf und Traum, zu den selteneren und anomalen übergeht. Die Suggestibilität, Hypnose, Autohypnose, Hysterie werden eingehend erörtert und ihre Bedeutung für die Entstehung der abergläubischen Vorstellungen festgestellt. In dieser Beziehung sind auch die Betrachtungen über „das Eingreifen des Unbewufsten in das Bewufstsein“ sehr interessant.

Das Endergebnifs aller dieser mit grofser Objectivität und Schärfe ausgeführten Untersuchungen ergiebt, „dafs die verschiedenen normalen und anomalen seelischen Thätigkeiten genügen, um die wesentlichen abergläubischen Anschauungen zu erklären. Der Aberglaube ist eben vollständig in der menschlichen Natur begründet, indem er theils auf schlechter Beobachtung und falscher Auslegung der Naturphänomene, theils auf Mangel an Kenntnifs und Verständnifs der seelischen Zustände und Thätigkeiten beruht“.

Herrn Lehmanns Darstellung kann natürlich keinen Anspruch auf Vollständigkeit machen; ebensowenig wie er die Erklärung aller abergläubischen Vorstellungen, die zu verschiedenen Zeiten herrschten, zu geben vermag. „Aber diese Unvollständigkeit liegt wesentlich in der Nothwendigkeit, die Arbeit zu begrenzen, und weniger in der Unfähigkeit der Wissenschaft, die Phänomene zu erklären.“ Jedenfalls nimmt dieses Werk unter den Arbeiten, die diese räthselhaften Erscheinungen auf natürliche, psychologische Grundlage zurückführen wollen, eine sehr beachtenswerthe Stellung ein. P. R.

Vermischtes.

Die Wärmeausdehnung von Nickel und Kobalt konnte von Herrn A. E. Tutton an sehr reinem Material, das Herr Tilden zur Ermittelung der physikalischen und chemischen Eigenschaften dieser einander so nahestehenden Metalle hergestellt hatte, gemessen werden. Das Ergebnifs der Untersuchungen war folgendes: Die Coëfficienten der linearen Ausdehnung des reinen Nickels und Kobalts zeigen einen geringen, aber wirklichen Unterschied, und zwar ist der Coëfficient des Nickels entschieden gröfser als der des Kobalts. Dies gilt für beide Constanten in dem allgemeinen Ausdrucke für den Coëfficienten α bei jeder Temperatur t, nämlich $\alpha = a + 2bt$, sowohl für a, den Coëfficienten bei 0° wie für $2b$, den Zuwachs pro Grad. Der Unterschied nimmt also mit der Temperatur zu; bei 0° beträgt er 3,2 Proc., während er bei 120°, der oberen Temperaturgrenze der Beobachtungen, 4,5 Proc. erreicht. Aehnliche Regeln gelten auch für die kubischen Ausdehnungscoëfficienten. Das Metall, welches das etwas niedrigere Atomgewicht besitzt, Nickel, dehnt sich also, nach den Ergebnissen der Versuche, in stärkerem Grade aus als das Metall Kobalt, welches mit einem höheren Atomgewichte ausgestattet ist. (Proceedings of the Royal Society. 1899. Vol. LXV, p. 161.)

Wenn man Samen einweicht, nehmen sie eine gewisse Menge Wasser auf und verlieren gleichzeitig einen Theil ihrer löslichen Bestandtheile. Herr A. J. J. Vandevelde suchte die Veränderungen festzustellen, welche hierin eintreten, wenn die Keimkraft durch Erhitzen zumtheil oder ganz zerstört ist. Samenkörner von Pisum sativum wurden theils im normalen Zustande, theils nach dem Erhitzen auf 118° verwendet. Das Erhitzen wurde 5, 10, 15, 30, 45 und 120 Minuten fortgesetzt, so dafs die Keimkraft bezw. 97,7, 96,7, 95,7, 88,3, 55,5 und 0 Proc. betrug. [Ueber die Art, wie man die Keimkraft zahlenmäfsig feststellt, vgl. Rdsch. 1897, XII, 576.] Es wurden von jeder Art 15 Partien von je 100 Körnern in Arbeit genommen, gewogen, mit 50 cm³ destillirten Wassers eingeweicht und in einem Trockenschrank auf constante Temperatur von 26° gebracht. Nach Verlauf von je einer Stunde wurde eine Partie von Körnern auf Wasseraufnahme und Abgabe von löslichen Substanzen geprüft. Aus den gewonnenen Zahlen zieht Verf. folgende Schlüsse: 1. Die Samen mit abgeschwächter oder zerstörter Keimkraft uehmen weniger Wasser auf als die normalen; die Menge des aufgenommenen Wassers nimmt von den ersten Stunden des Einweichens schnell zu, und wird zwischen der 10. und 15. Stunde constant. Die abgetödteten Körner absorbiren anfangs sehr wenig Wasser (3 bis 7 Proc.), die normalen Körner wenigstens 20 Proc. 2. Die Körner mit höherer Keimkraft verlieren verhältnifsmäfsig wenig von ihren löslichen Substanzen (0,64 Proc.), die Körner mit abgeschwächter oder zerstörter Keimkraft viel mehr (6,5 Proc.); die Meugen der löslichen Substanzen vermehren sich schnell während der ersten Stunden des Eiuweichens und werden zwischen der 10. und 15. Stunde deutlich constant. — Verf. schliefst aus den Versuchen, dafs die Absorptiou des Wassers nicht ein rein physikalischer Vorgang ist, sondern auch auf physiologischen Processen beruhe. (Jubiläumsschrift für Ch. van Bambeke, nach Chem. Centralblatt. 1899, I, Jahrg. 70, S. 1215.)

Der Michaelis 1899 iu Berlin abzuhaltende naturwissenschaftliche Ferienkursus für Lehrer höherer Schulen findet statt in der Zeit von Mittwoch, den 4. bis Sonnabend, den 14. October, und wird Mittwoch, den 4. October 11½ Uhr in der Aula des Dorotheenstädtischen Realgymnasiums durch Provinzial-Schulrath Dr. Vogel eröffnet werden.

I. Vorlesungen werden halten: 1. Prof. Dr. von Bezold: „Ueber den jetzigen Stand der Theorie des Erdmagnetismus.“ 2. Prof. Dr. Gabriel: „Die neuesten Forschungen über Zusammensetzung der Luft.“ 3. Oberlehrer Dr. Lüpke: „Geschichte der Gasbeleuchtung bis zur Neuzeit.“ 4. Dr. Spies: „Ueber Wechselstrom und Drehstrom und ihre Verwendungeu.“ 5. Privatdocent Dr. Behu: „Ueber die Eigenschaften der Körper bei tiefen Temperaturen.“ 6. Oberlehrer Dr. Bohn: „Schulversuche aus der Elektricitätslehre.“ 7. Director Prof. Dr. Schwalbe: „Berücksichtigung der Nautik, Geologie und Hygiene im Unterricht.“ 8. Prof. Dr. Hertwig: „Ueberblick über die ersten fundamentalen Entwickelungsprocesse des thierischen Eies.“ 9. Prof. Dr. H. Munk: „Aus dem Gebiete der Nervenphysiologie.“ 10. Dr. Schott: „Der Verlauf uud die wichtigsten geographischen Ergebuisse der deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer Valdivia.“ 11. Dr. Potonié: „Ueber die Entstehung der Kohlenflötze.“

II. Besichtigungen und Excursionen sind in Aussicht genommen: 1. Besichtigung der Ausstellung physikalich-chemischer Unterrichtsmittel im Dorotheenstädtischen Realgymnasium, sowie der Sammlungen der Anstalt, 2. Besichtigung der Berliner Elektricitätswerke, 3. eines Röntgen-Laboratoriums, 4. des Postmuseums, 5. der Thierarzneischule, 6. Besuch der Urania, 7. Excursion nach dem Harz, Besichtigung eines Brocken-Moores.

Schlufs des Kursus: Sonnabend den 14. October auf dem Brocken durch Director Prof. Dr. Schwalbe.

Die Reale Accademia dei Lincei in Rom hat erwählt zu einheimischen Mitgliedern: die Herren Placido Tardy, Giuseppe Veronese, Giambattista Favero, Giuseppe Colombo, Vito Volterra und Adolfo Targioni-Tozzetti; zu correspondirenden Mitgliedern: die Herren Gregorio Ricci, Gian Antonio Maggi, Guido Grassi, Angelo Battelli, Antouio D'Achiardi, Federico Delpino, Autonio Borzí und Ettore Marchia fava; zu auswärtigen Mitgliedern (aufser den bereits Seite 428 genannten): die Herren G. Mittag-Leffler, Julius Weingarten, El. Mascart, Wilh. Kohlrausch, Ludwig Mond, Emil Fischer, Karl Klein, F. Fouqué, Otto Torell, Alb. de Lapparent, R. Lepsius, Ernst Haeckel, Ed. van Beneden, Ed. Pflüger und Ewald Hering.

Ernannt: Privatdocent der Chemie an der Universität Tübingen, Dr. Correns, zum aufserordentlichen Professor; — Privatdocent der Physik an der Universität Berlin, Dr. O. Krigar-Menzel, zum Professor; — Dr. August L. Rimbach aus Jena zum Docenten der Pflanzenphysiologie an der Universität Nebraska.

In den Ruhestand getreten: Dr. Ahles, Professor der Botanik an der technischen Hochschule zu Stuttgart.

Gestorben: Am 1. August zu Great Cotes House (Lincolnshire) der Ornithologe John Cordeaux im 69. Lebensjahre.

Astronomische Mittheilungen.

Dem Berichte des Herrn Prof. H. C. Vogel über die wissenschaftlichen Arbeiten des Astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam im Jahre 1898 entnehmen wir, dafs die spectralanalytischen Arbeiten aufser anderen hier bereits referirten noch folgende zwei Thatsachen ergeben haben: 1) Von den 528 untersuchten helleren Sternen des uördlichen Himmels gehören 453 der I. Spectralklasse an. Zur Unterabtheilung Ia 2 sind 170 bis 180 Sterne, zur Unterabtheilung Ia 3 etwa 80 Sterue zu rechnen, und von Sternen der Unterabtheilung Ib, von deuen man früher nur wenige im Sternbild des Orion kannte, wurden über 100 gefunden. Letztere treten zwar vor allem im Sternbild des Orion und in einigeu benachbarteu Sternbilderu besonders zahlreich auf, sind aber sonst über den ganzen Himmel verbreitet, und die Häufigkeit ihres Vorkommens scheint mit der allgemeinen Sterndichtigkeit in Zusammenhang zu stehen. — 2) Herr Prof. Lohse hat Versuche mit Kohle-Elektroden angestellt, um zu ermitteln, welche Kohlenstofflinien im Spectrum sichtbar werden: wenn man die zu untersuchenden Substanzen nicht im metallischen Zustande erhalten kann, also zur Verwendung von Kohle-Elektroden, die mit geeigneten Verhindungen geträukt werden, gezwungen ist. Es zeigte sich, dafs, wenn für beide Elektroden Kohle in Anwendung kam, allerdings zahlreiche Linien des Kohlenstoffs auftraten, dafs dieselben aber verschwanden, wenn die eine Elektrode aus Eisen war.

Ueber die Perseiden des Jahres 1899 liegen auch zwei Beobachtungen aus Frankreich vor, eine des Fräulein D. Klumpke von der Pariser Sternwarte und eine des Herrn Ch. André aus Lyon. Beide bestätigen, dafs die Erscheinung schwächer als im vorigen Jahre gewesen. Herr André hat am 11. Aug. 10h 43m 30s im Sternbild des Hercules eine ungemein glänzende Feuerkugel gesehen, die im Schild des Sobieski verschwand; bläulich weifs im Anfange, nahm sie plötzlich eine oraugerothe Färbuug au und erlosch nach 4 Secunden. Etwa 2 Minuten 45 Secunden nach dem Verschwinden der Feuerkugel hörte er im Süden ein starkes Rollen, das auf ihr Zerspringen in 50 km oder 55 km weiter südlich bezogen werden mufste.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 16. September 1899. Nr. 37.

Die veränderlichen Sterne.

Von A. Berberich in Berlin.

Schon vor Jahrtausenden haben einzelne plötzlich mit grofsem Glanze aufflammende, aber bald wieder erloschene Sterne allgemeines Aufsehen erregt. Aber erst seit dreihundert Jahren ist man auf solche Sterne aufmerksam geworden, die nicht immer die gleiche Helligkeit zeigen, die bald schwächer, bald stärker leuchten, vorübergehend auch völlig unsichtbar werden. Die Anzahl der bekannten „Veränderlichen“ wächst mit der zunehmenden Durchforschung des Himmels, namentlich seitdem die Photographie in kurzer Zeit vollständige Abbildungen ausgedehnter Himmelsflächen liefert und das Spectroskop durch gewisse Kennzeichen auf die Veränderlichkeit einzelner Sterne hinweist. Wir wissen, dafs die Sonne ein Stern unter Sternen ist, und können annehmen, dafs sie nicht zu jeder Zeit ihre heutige Beschaffenheit besafs und auch in Zukunft nicht besitzen wird. Die Lichtschwankung eines Sternes steht offenbar in naher Beziehung zu seiner physischen Constitution. Es ist nicht unwahrscheinlich, dafs dieselbe an einen gewissen Entwickelungszustand geknüpft ist. Daher ist auch das Studium der Veränderlichen von grofser Wichtigkeit für die Erforschung der Entstehung und Ausbildung der Fixsterne. Die Beobachtung dieser merkwürdigen Weltkörper verdient allseitig gepflegt zu werden, zumal sie nur geringe Hülfsmittel erfordert. Man kann schon mit freiem Auge oder mit einem Opernglase Nützliches leisten und werthvolle Beiträge zur Kenntnifs der Art der Veränderlichkeit einzelner Sterne liefern.

In den mannigfaltigsten Formen spielt sich, wie die Erfahrung gelehrt hat, der Lichtwechsel der Sterne ab; man nahm daraus Anlafs, die Veränderlichen in einzelne Typen zu scheiden, die jedoch vielfach durch Uebergänge mit einander verbunden sind. Letztere Thatsache scheint auf eine einheitliche Erklärung der Veränderlichkeit hinzuweisen, obwohl einer solchen die charakteristischen Eigenschaften der einzelnen Typen sich nicht immer leicht unterordnen lassen.

Am regelmäfsigsten erfolgt die Helligkeitsschwankung bei den Sternen vom Algoltypus. Diese leuchten fast immer in gleichbleibendem Lichte; nur verhältnifsmäfsig kurze Zeit hindurch vermindert sich ihr Glanz, er nimmt ab bis zu einem Minimum und steigt dann wieder zu seinem normalen Betrage an. Die Zeit von einem Minimum zum nächsten oder die Periode des Lichtwechsels bleibt constant. Nur die Bewegung der Erde in ihrer Bahn bewirkt eine geringe, blofs bei sehr genauer Beobachtung in Frage kommende Ungleichheit. Wenn sich die Erde dem Stern nähert, wird sie von den das Minimum meldenden Lichtstrahlen mit einer kleinen Verfrühung getroffen, während auf dem entgegengesetzten Stücke der Erdbahn eine Verspätung der Minima eintritt. Dort erscheint die Periode etwas verkürzt, hier verlängert. Man reducirt darum die beobachteten Minimazeiten durch einfache Rechnung auf den Mittelpunkt der Erdbahn (d. h. auf die Sonne: „heliocentrische Epochen“). Eingehende Untersuchungen der Algolsterne lassen indefs mehrere Abweichungen vom typischen Verlauf der Lichtänderung erkennen. So hat man am Algol selbst schon lange eine Veränderlichkeit der Periode bemerkt, die sich auf etwa sechs Secunden, den 40000. Theil der ganzen Periode beläuft. Dadurch verschieben sich im Laufe der Jahre die Minima um mehrere Stunden. Ferner hat zuerst Herr J. Plassmann am Algol die Wahrnehmung gemacht, dafs während des vermeintlichen constanten Theiles des Algollichtes, ungefähr in dessen Mitte, ebenfalls eine, allerdings sehr geringe Lichtabnahme eintritt. Die gleiche Erscheinung eines „Nebenminimums“ findet auch bei dem verwandten Sterne λ Tauri statt.

Dafs überhaupt zwei Minima eines Algolsternes zu einer Periode gehören können, hat Herr Dunér zuerst bei dem Veränderlichen Y Cygni entdeckt. Es war lange Zeit unmöglich gewesen, die Momente der beobachteten Minima durch eine gleichbleibende oder regelmäfsig schwankende Periode darzustellen. Endlich fand Dunér, dafs im Vergleich zu einer constanten Periode das erste, dritte, fünfte etc. Minimum stark verspätet, das zweite, vierte, sechste etc. stark verfrüht eintraten. Die Minima der „geraden Reihe“ fielen somit vor die Mitte zwischen je zwei Minima der „ungeraden Reihe“. Die Doppelperiode ergab sich nun als constant, nur hat sich eine allmälige Verschiebung der „geraden“ gegen die „ungeraden“ Minima herausgestellt. Dafs ähnliche Verhältnisse bei dem 1894 entdeckten Algolveränderlichen Z Herculis herrschen, erkannte man sehr bald, um so mehr, als hier ein helleres und ein schwächeres Minimum mit einander abwechseln.

Während die Perioden der bisher bekannten Algol-

veränderlichen zwischen 20,1 Stunden (*U* Ophiuchi) und 9,5 Tagen (*S* Caucri) liegen, beträgt die Lichtverminderuug zwischen 0,7 (*U* Ophiuchi) und 2,1 Gröfsenklassen (*U* Cephei; bei dem neuesten Veränderlichen im Schwan vielleicht über drei Gröfsen). Mit anderen Worten heifst dies, dafs die Helligkeit eines solchen Sternes im Minimum auf die Hälfte his auf den siebenten (oder gar auf weniger als den 16.) Theil herahgesetzt wird. Bei weseutlich längerer Periode wird die Entdeckung der Veränderlichkeit sehr erschwert. Denn es hleibt immer ein Zufall, dafs ein derartiger Stern mehrmals in einem Minimum gesehen wird, dessen Dauer nur kurz ist im Vergleich zur Dauer des Volllichtes. Systematische photographische Himmelsaufnahmen dürften unsere Keuntnisse in dieser Hinsicht noch erweitern. Auf der Harvard-Steruwarte ist zu diesem Zwecke ein besonderes Verfahren im Gange. Eine Platte wird stündlich einmal eine kurze Zeit hindurch exponirt und vor jeder neuen Belichtung ein wenig verschoben. Jeder Stern liefert daher eine Reihe vou Bildern, an denen eine etwaige Veränderuug der Helligkeit leicht zu erkennen ist.

Folgeu sich die Minima sehr rasch oder haben sie eine lange Dauer im Vergleich zur ganzen Periode, so wird es schwierig, die Constauz des Lichtes aufserhalb der Minima noch nachzuweisen. Ein solcher Stern ist z. B. *S* Antliae mit eiuer Periode von nur 7 Stuuden 46 Minuten, den man lange zum Algoltypus rechnete. Hier schliefst sich an die Zunahme des Lichtes nach dem Miniuum unmittelhar wieder die Ahnahme, die Helligkeit schwankt also eiufach auf und ah, allerdings in einer ebenso strengen Periode wie hei den Algolsternen. Aehnlich verhält sich auch der Stern *U* Pegasi mit nur $5^1/_2$ stündiger Periode. Ahgesehen von der Raschheit des Lichtwechsels stimmt dieser nahe mit der Art der Gröfsenschwaukung einer beträchtlichen Auzahl von kurzperiodischeu Veränderlichen überein, zu deuen δ Cephei gehört. Wir haben hier uicht mit einer vorübergehenden Lichtverminderung zu thun, im Gegentheil dauert das Minimum oft länger als das Maximum. Der Stern δ Cephei repräsentirt somit einen andereu Typus, der in mehreren Beziehuugen immerhin dem Algoltypus verwandt erscheint. Auch Sterne wie β Lyrae und η Aquilae dürften vom Typus δ Cephei nicht wesentlich verschieden seiu; nur kommt bei ihnen auf eine Periode eiu doppeltes Maximum und Minimum.

Im einzeluen gestalteu sich die Formen des Lichtwechsels bei diesen Sterneu sehr verschieden. In der Regel erfolgt die Zunahme rascher als die Ahnahme und umfafst hei einfacher Veränderlichkeit nur etwa ein Drittel der gauzen Periode. Der oben erwähnte Stern *U* Pegasi braucht dagegen zur Zunahme 3,1, zur Ahnahme nur 2,4 Stuuden. Bei Sternen mit doppelteu Maximis und Minimis könneu die Maxima gleich oder verschieden sein, ehenso die Minima. Oft stellt sich das „Nebenminimum“ nur als unbedeutende Lichtahnahme dar, welche die regelmäfsige Zunahme des Sternes zum Maximum unterhricht oder sich in einer zeitweiligeu Beschleunigung des Ueberganges zum „Hauptminimum“ kundgiebt. Analog treten Nehenmaxima auf. Ueberhaupt spielen beim Typus von β Lyrae und δ Cephei vielfach Lichtänderungen eine Rolle, die kurz als „Uuregelmäfsigkeiten“ hezeichnet werden. Fraglich ist es, ob diese Abweichungen immer in Wirklichkeit vorhanden sind, ob sie nicht manchmal von Beohachtungsfehlern stammen, vom Einflufs der Witterung, dem Wechsel des Fernrohres oder vom Uebergang vom Fernrohr zur Beobachtung mit freiem Auge und umgekehrt. Es handelt sich hier um unbedeutende Differenzen, bezüglich deren die Beohachter selbst nicht immer unter sich einig sind. Ueberhaupt ist ein Lichtwechsel von wesentlich mehr als einer Gröfsenklasse hei diesem Typus unhekannt.

Stärkere Helligkeitsänderungen kommen bei jener zahlreichen Klasse vor, für welche der Stern o im Walfisch, vom Entdecker Fahricius Mira Ceti genannt, typisch ist. Im Minimum nur neunter Gröfse wird Mira im Maximum heller als fünfter, manchmal sogar heller als zweiter Gröfse. Bei *R* Trianguli war das hellste Maximum 5,5. Gröfse, das Minimum zwölfter Gröfse; ähnlich schwankt *U* Orionis. Fälle, in denen sich ein Steru um mindestens fünf Gröfsenklassen ändert, sind nichts seltenes. Ein solcher Stern leuchtet im Maximum über huudertmal heller als im Minimum! Die Veränderlichen vom Miratypus nehmen gewöhnlich, wie jene vom Typus δ Cephei, rascher zu als ab; doch gieht es auch hier einige wenige Ausnahmen vou der Regel. Was aher diesen Typus von den heiden vorigen am meisteu unterscheidet, ist die Unregelmäfsigkeit der Perioden. Oft schwankt die Periode selbst periodisch um einen mittleren Betrag. Bei länger bekannten Veränderlicheu vom Miratypus hat man sogar mehrere periodische Glieder au die mittlere Dauer der Periode anfügen müssen, um die beobachteten Zeiten der Maxima darzustellen. Die Formeln genügten aher kaum für die Vergangenheit; die späteren Beohachtungen hestätigten sie selten. So hahen gerade in den letzten Jahren die Maxima von Mira Ceti sich erhehlich verspätet, scheinen aher jetzt wieder den aus der Formel folgenden Zeiten sich zu nähern. (Schlufs folgt.)

R. Abegg und G. Bodländer: Die Elektroaffinität, ein ueues Princip der chemischen Systematik. (Zeitschrift für anorganische Chemie. 1899, Bd. XX, S. 453.)

Die ersten und erfolgreichsteu Versuche einer Systematik der chemischen Verbindungen wurden fast gleichzeitig von Davy und Berzelius unteruommen. Beide gingen von dem elektrischen Verhalten der Elemente aus und saheu das Wesen des Verbindungsvorganges in einer Entladung entgegengesetzter Elektricitäteu der sich verbindenden Stoffe. Die von Berzelius aufgestellte elektrochemische Spannungsreihe, an deren Spitze die elektropositiven Elemeute standen, während die elektronegativen den Schlufs hil-

deten, und deren erstes Glied Sauerstoff, deren letztes Kalium war, sollte auch zugleich die Reihenfolge der Verbindungsfähigkeiten geben, dergestalt, dafs die Verbindung um so lebhafter erfolgt und die Bindung um so inniger ist, je weiter die Elemente in der Spannungsreihe von einander entfernt sind. Elemente, die einander nahe stehen, sollten sich in chemischen Verbindungen vertreten, entferntere nur mit einander verbinden können. Die Spannungsreihe, die Berzelius selbst nur als eine provisorische Anordnung aufstellt, entspricht im allgemeinen auch der durch genauere Untersuchungen festgestellten Reihenfolge der Elemente in elektrochemischer Hinsicht. Sie bringt auch das allgemeine Verhalten der Elemente zu einander in vielen Fällen gut zum Ausdruck und hat deshalb lange Zeit die chemische Systematik beherrscht. Ihr Hauptmangel ist ein theoretischer, dafs sie darüber nichts aussagt, wie es kommt, dafs die entgegengesetzten Ladungen, deren Neutralisation die chemische Reaction bedingt und die Verbindungswärme erzeugt, an den freien Elementen nicht direct wahrnehmbar sind. Gestürzt wurde die elektrochemische Theorie aber nicht wegen dieses theoretischen Mangels, sondern aus praktischen Gründen, als sie nämlich ihre Aufgabe, eine brauchbare Systematik zu geben, nicht länger erfüllte. Dafs zwei Stoffe, die in der Spannungsreihe soweit von einander entfernt sind wie Chlor und Wasserstoff, und die auch meist chemische Antagonisten sind, sich in gewissen Verbindungen wie z. B. in der Essigsäure und Trichloressigsäure chemisch vertreten können, ohne dafs der allgemeine Charakter der Verbindungen wesentlich geändert wird, mufste die Lehre von dem engen Zusammenhange chemischer und elektrischer Eigenschaften erschüttern.

In neuerer Zeit sind die Beziehungen zwischen chemischen und elektrischen Vorgängen mit grofsem Erfolge genauer untersucht worden. Die Theorie von Arrhenius gab eine widerspruchsfreiere Deutung dieser Beziehungen als die seines Landsmannes Berzelius. Nicht die freien Elemente sind positiv oder negativ elektrisch und auch nicht die in einer Verbindung enthaltenen Elemente, sondern die Elemente in einem gewissen Mittelzustande, in dem sie zwar nicht mit ponderabler Materie verbunden, aber doch nicht ganz frei sind; die Ionen. Die Stellung der Elemente in der Spannungsreihe wird bedingt durch die Energie, mit der sie unter gewissen für alle Elemente vergleichbaren Bedingungen positive oder negative Ladungen anfnehmen und dadurch in Ionen übergehen. Aus den Ionen entstehen die Verbindungen, in denen zwei entgegengesetzt geladene ihre Ladungen abgeben und sich rein chemisch mit einander verbinden. Ob bei der Bildung der Verbindungen aus den Elementen immer der Umweg über die Ionen gemacht wird, ob nicht auch direct die Elemente, ohne dafs elektrische Vorgänge dazwischen treten, sich verbinden, ist zweifelhaft. In gewissen Fällen, namentlich bei der Bildung organischer Verbindungen, verschwindet jedenfalls das Zwischenstadium der Ionenbildung so rasch und so vollständig, dafs seine Gesetze bisher nicht erforscht werden konnten. Bei der Bildung anorganischer Verbindungen aus den Elementen bleibt aber vielfach, namentlich in wässeriger Lösung, die Reaction bei dem Zwischenstadium stehen; es entstehen vorwiegend die Ionen der Verbindung, diese selbst nur in geringer Menge. Hier giebt also das elektrische Verhalten, die Energie, mit der die Elemente die Ladungen aufnehmen, direct das Mafs für die Energie des scheinbar chemischen Vorganges, der eben nur in dem Uebergange der Elemente in die Ionen besteht. Daher rührte es, dafs die elektrochemische Theorie von Berzelius so grofsen Erfolg hatte, so lange die Forschung sich vorzugsweise der anorganischen Chemie zuwandte, dafs sie aber bei dem Aufblühen der organischen Chemie als unzulänglich erkannt wurde.

Die Energie, mit der die Elemente die Ladungen aufnehmen und festhalten, die Elektroaffinität, ist von entscheidender Bedeutung in den Fällen, wo die freien Elemente selbst ins Spiel treten. Weil Chlor eine gröfsere Affinität zur negativen Elektricität besitzt als Jod, entzieht es diese den Jodionen und scheidet Jod aus Jodiden ab. Wegen der gröfseren Verwandtschaft zur positiven Elektricität verdrängt Zink das Kupfer aus dessen Lösungen. Die elektroaffinität spielt aber auch in den Fällen eine wichtige Rolle, in welchen nicht die freien Elemente verbraucht oder abgeschieden werden, sondern in denen Umsetzungen zwischen Verbindungen erfolgen. Umsetzungen in wässerigen Lösungen anorganischer Verbindungen sind meist nur dann vollständig, wenn dabei in jedem Momente die Zahl der freien in der Lösung vorhandenen Ionen vermindert wird. Das kann dadurch geschehen, dafs mehrere Ionen unter Bildung unlöslicher Verbindungen zusammentreten, wie bei allen Fällungsreactionen, oder dafs mehrere Ionen unter Bildung einer wenig dissociirten Verbindung zusammentreten, wie bei der Neutralisation, bei welcher Wasserstoffionen und Hydroxylionen Wasser bilden, oder dafs mehrere Ionen mit einander oder mit undissociirten Molecülen complexe Ionen bilden. So entstehen z. B. complexe Ionen, wenn Cyanionen und Cyansilber die Ionen $Ag(CN)_2$ des Kalinmsilbercyanids $KAg(CN)_2$, oder wenn die Ionen der Weinsäure mit Kupferionen die complexen Ionen der Fehlingschen Lösung geben. In allen diesen Fällen erfolgt die Abgabe der Ladungen nicht unter Bildung der freien Elemente, sodern unter Entstehung neuer Verbindungen zwischen den Elementen. Die Elektroaffinität wird diese Vorgänge in sofern beeinflussen, als der erste Procefs, die Abgabe der Ladungen, allein von ihr abhängt; der zweite Procefs, der Zusammentritt der entladeneu Atome zu Verbindungen oder zu anderen Ionen hängt nur von der Atomaffinität ab. Eine theoretische Beziehung zwischen beiden Gröfsen, der Elektroaffinität und der Atomaffinität, ist zur Zeit nicht bekannt. Es läfst sich aber die empirische Regel anfstellen, dafs im allgemeinen das Verschwinden von Ionen aus

Lösungen unter Bildung schwer löslicher Niederschläge oder undissociirter Stoffe oder complexer Ionen um so leichter erfolgt, je geringer die Elektroaffinität der reagirenden Ionen ist.

Es ist schon früher (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 261) gezeigt worden, dafs die Löslichkeit wenig löslicher Verhindungen mit sinkender Elektroaffinität ihrer Ionen sinkt. Die Jodide der Schwermetalle sind weniger löslich als ihre Chloride, weil Jod eine geringere Elektroaffinität hat als Chlor. Die Metalle bilden um so weniger lösliche Hydroxyde, Carbonate, Phosphate, Chloride, Sulfide, je edler sie sind, d. h. je geringer ihre Elektroaffinität ist. Wie aus Silberlösungen durch Natrium Silber gefällt wird, wird auch durch Schwefelnatrium Schwefelsilber, durch Chlornatrium Chlorsilber gefällt. Wie Jod durch freies Chlor aus der Lösung der Jodide verdrängt wird, wird auch durch Chlorsilber aus einer Lösung von Jodnatrium Jodsilber gefällt. Die Verdrängung von Ionen aus der wässerigen Lösung erfolgt nicht immer durch Fällung wenig löslicher Verhindungeu, sondern zuweilen durch Bildung von leicht löslichen Stoffen mit geringer Dissociation. Die Löslichkeit eines Stoffes ist ebensowohl durch die Löslichkeit seines undissociirten Antheils als durch die Concentration seiner Ionen in der Lösung bedingt. Nur die letztere steht im engeren Zusammenhange mit der Elektroaffinität, während deren Zusammenhang mit der ersteren Gröfse zwar auch zu bestehen scheint, aber noch sehr undeutlich ist. Die Elektroaffinität der Quecksilberionen ist sehr gering. Dem entspricht eine geringe Löslichkeit des Quecksilberchlorürs, aber — bei kleiner Dissociation — eine ziemlich grofse Löslichkeit des Quecksilberchlorids und des Quecksilbercyanids. Die Ionen des Goldes und Platins haben eine äufserst geringe Elektroaffinität. Wenn trotzdem Goldchlorid und Platinchlorid sehr leicht löslich sind, so steht das mit der Regel nicht in Widerspruch, da die Concentration der Gold-, Platin- und Chlorionen in diesen Lösungen sehr klein ist.

Das grofse Gebiet der Molecülverbindungen, insbesondere der Hydrate, Ammoniakverbindungen, Doppelsalze, complexen Säuren und complexen Salze liefs sich schwer systematisch überblicken und in das Lehrgebäude der anorganischen Chemie einordnen, so lange nur das Valenzschema, das für die Chemie der Kohlenstoffverbindungen von so grofser Bedeutung ist, zur Grundlage eines Systems der anorganischen Chemie gewählt wurde. Gerade auf diesem Gebiete kann durch Berücksichtigung der Elektroaffinität weit mehr Klarheit geschaffen und für eine bessere experimentelle Durchforschung Anregung gewonnen werden. Die complexen Salze sind in ihren wässerigen Lösungen meist so dissociirt, dafs die Metalle von gröfster Elektroaffinität, insbesondere die Alkalimetalle, als Ionen abgespalten werden, während die edleren Metalle zusammen mit den elektronegativen Atomen oder Gruppen Bestandtheile eines complexen Anions sind. Das gilt z. B. für die Dissociation des Ferrocyankaliums $K_4Fe(CN)_6$, des Silbercyankaliums $KAg(CN)_2$, der Kaliumquecksilberjodide K_nHgJ_{2+n} u. s. w. Die complexen Anionen können aufgefafst werden als Verhinduugen eines einfachen Anions, z. B. CN mit einem Neutraltheil, der oft, aber nicht immer, ein Salz ist, z. B. mit AgCN.

Die Neigung zur Bildung der complexen Ionen und deren Beständigkeit ist sehr verschieden. Die Alaune, die auch als complexe Salze aufgefafst werden können, zerfallen in verdünnten Lösungen fast völlig in die Einzelsalze oder Einzelionen. Das Anion des gewöhnlichen Alauns $Al_2(SO_4)_4$ z. B. zerfällt zunächst in SO_4 und $Al_2(SO_4)_3$, das dann weiter in Aluminium- und SO_4-Ionen dissociirt wird. Dagegen ist der Zerfall des complexen Anions $PtCl_6$ des Kaliumplatinchlorids in Chlorionen und das Neutralsalz $PtCl_4$ äufserst gering. Ob das eine oder das andere eintritt, hängt von der Natur des Einzelions und des damit verbundenen Neutralsalzes ab und in letzter Linie von der Elektroaffinität der Bestandtheile. Je geringer diese ist, um so gröfser ist die Beständigkeit der complexen Ionen. Wenn das Neutralsalz das Salz eines Metalles und eines Anions von geringer Elektroaffinität ist, so widerstrebt es der elektrolytischen Dissociation. Einer solchen unterliegt, wie sich theoretisch und experimentell zeigen läfst, das Neutralsalz im freien Zustande in höherem Grade, als wenn es der Bestandtheil eines complexen Anions ist. Es werden daher gerade Salze aus schwachen Anionen und Kationen Theile beständiger complexer Ionen werden. Alkalisalze sind nur vereinzelt Bestandtheile von complexen Anionen, die dann sehr unbeständiger Natur sind. Sehr beständig dagegen sind die zahlreichen complexen Anionen, die Salze von Edelmetallen enthalten. Aehnliches gilt für die Anionen. Salze von Anionen grofser Elektroaffinität, z. B. die Nitrate, sind nur selten Bestandtheile complexer Ionen. Dagegen sind complexe Jodide häufiger und beständiger als complexe Bromide und diese häufiger und beständiger als complexe Chloride.

Von ebenso grofser Bedeutung als die Beschaffenheit des Neutraltheils ist die des Einzelions, welches mit dem Neutraltheil das complexe Ion giebt. Durch die Addition des Neutraltheils an das Einzelion wird dessen Elektroaffinität verstärkt. Das Ferrocyanion ist stärker als Cyanionen, das Ion der Platinchlorwasserstoffsäure stärker als die Chlorionen. Daraus ergiebt sich, dafs nur solche Ionen leicht durch Addition von Neutraltheilen complexe Ionen bilden, die geringe Elektroaffinität besitzen. Im allgemeinen ist die Verwandtschaft der Anionen zur negativen Elektricität kleiner als die der Kationen zur positiven Elektricität. Daher kommt es, dafs complexe Kationen zwar nicht fehlen, aber selteuer sind als complexe Anionen. Wie die Elektroaffinitäten vom Chlor zum Brom, Jod und Cyan ahnehmen, gilt dieselbe Reihenfolge auch für die Häufigkeit und Beständigkeit der complexen Anionen. Chlorsilber ist in Chloriden wenig, Jodsilber in Jodiden weit leichter löslich, und Cyansilber löst sich schon in der äqui-

valenten Menge Cyankalium. In allen drei Fällen wird die Löslichkeit durch die Bildung complexer Anionen bedingt.

Die Neutraltheile verstärken vielleicht die Haftung der Elektricität an den Ionen einfach durch die Volumvermehrung, also durch die Verringerung des Potentials der an den Ionen haftenden Elektricitätsmenge. Diese Volumvermehrung kann wie durch Salze auch durch Wassermolecüle bewirkt werden, und auch in diesem Falle kann die Anlagerung an Anionen wie an Kationen erfolgen. Krystallisirte Hydrate bilden vorzugsweise die Salze der Schwermetalle, also schwacher Kationen, die des Natriums weit häufiger als die des stärkeren Kaliums, Jodide leichter als Chloride, Chloride leichter als Nitrate. Es sprechen viele Gründe dafür, dafs die Hydrate auch in den Lösungen zumtheil als Hydrationen vorhanden sind. Andere Molecüle lagern sich vorzugsweise an Ionen einer bestimmten Gattung an. Ammoniak verstärkt nur Kationen, und zwar vorzugsweise die schwachen Kationen. Das geht aus der Beständigkeit der verschiedenen Ammoniakverbindungen der Salze hervor. Werner hat darauf aufmerksam gemacht, dafs das Ammonium als eine Molecularverbindung des Wasserstoffions mit dem Ammoniak aufgefafst werden kann. Die Anhydride der Säuren verstärken nur Anionen. Auch hier ist die Beständigkeit der complexen Anionen abhängig von der Natur des angelagerten Neutraltheils und des verstärkten Einzelions. Die Molecüle SiO_2, B_2O_3, WO_3, MoO_3 sind Anhydride schwacher Säuren. Wenn sie in den Polysilicaten, den Borkieselsäuren, den Kieselwolfram- und Phosphorwolframsäuren, den Phosphormolybdänsäuren u. s. w. Bestandtheile complexer Anionen werden, so wird dadurch die Menge der aus ihnen und Wasser entstehenden Säuremolecüle und damit ihrer einfachen Anionen in der Lösung verringert. Es ist auch hier also das Widerstreben der schwachen Ionen gegen den Ionenzustand, das die Anhydride in die complexen Anionen hineintreibt. Andererseits haben die einfachen Anionen SiO_3, PO_4 etc., von denen die Anhydride addirt werden, geringe Elektroaffinität, die sie eben durch die Addition verstärken.

Auch bei der Bildung organischer Verbindungen scheint die Elektroaffinität eine wichtige Rolle zu spielen und berufen zu sein, viele durch das Valenzschema und die räumliche Gruppirung der Atome allein nicht erklärliche Reactionen zu deuten. Hier ist aber der Boden noch zu wenig bebaut und die genaue Feststellung der inbetracht kommenden Ionen zu schwierig. Aussichtsvoller erscheint zunächst der Versuch, auf dem eigentlichen Gebiet der Ionenreactionen, der anorganischen Chemie, von den besprochenen Gesichtspunkten aus zu einer befriedigenden Uebersicht der Erscheinungen zu gelangen. Nicht aufser Acht zu lassen ist übrigens, dafs die Elektroaffinität ein wichtiger, aber nicht der einzige Factor ist, von dem die Reactionen abhängen, und dafs ein Zusammenhang mit dem zweiten Factor, der Atomaffinität, zwar besteht, aber noch keineswegs völlig klargestellt ist. B—.

R. Hertwig: Ueber Kerntheilung, Richtungskörperbildung und Befruchtung von Actinosphaerium Eichhorni. (Abhandlungen der Münchener Akademie der Wissenschaft. II. Cl. 1898, Bd. XIX., Abth. III., S. 633.)

Actinosphaerium Eichhorni, dieses schöne und grofse Sonnenthierchen, ist nicht nur ein beliebtes Object des Mikroskopikers, sondern hat auch wiederholt zum Studium der Kerntheilungsvorgänge bei den einzelligen Thieren gedient und der zweifellose Nachweis der indirecten Theilung bei ihnen gründet sich hauptsächlich mit auf die Untersuchungen, welche bereits vor längeren Jahren vom Verf. an Actinosphaerium, wie von einigen anderen Forschern an verschiedenen ebenfalls für diese Beobachtungen günstigen Protozoen ausgeführt wurden. Die vorliegende Arbeit bringt die Ergebnisse der mittels der neueren Methoden wieder aufgenommenen Untersuchungen über die Verhältnisse der Kerntheilung bei freien und encystirten Actinosphärien, sowie über deren Fortpflanzungsverhältnisse. Der inhaltsreichen Abhandlung im einzelnen zu folgen, wird hier nicht möglich sein, dagegen sollen von den wichtigen Untersuchungen und Ergebnissen die hauptsächlichsten vorgeführt werden; wir halten uns dabei an den vom Verf. selbst eingeschlagenen Gang.

Zunächst schildert Herr Hertwig den Bau und die Theilung der Kerne bei den freilebenden Actinosphärien. Es fällt hierbei auf, dafs die Kerne sich stark von den Kernen thierischer und pflanzlicher Gewebe unterscheiden, was vor allem darin hervortritt, dafs die färbbare Substanz in einem grofsen, nucleolusähnlichen Körper enthalten ist. Dieser bildet vielfach Ausbuchtungen und nimmt dadurch eine rosettenförmige Gestalt an, und indem diese Umgestaltung weiter geht, erfolgt eine gröfsere Vertheilung des Chromatins im Kerne. Diese zeigt sich in verschiedenen Zuständen des Kernes, z. B. bei der Vorbereitung zur Theilung in ganz differenter Weise. Herr Hertwig giebt hiervon an der Hand geeigneter Abbildungen eine ausführliche Darstellung, auf welche an dieser Stelle nicht eingegangen werden kann.

Beim Uebergange des Kernes in die Theilung entsteht aus dem Chromatinkörper durch allmälige Lockerung seines Gefüges zunächst eine einheitliche, aus feinen, verästelten Fäden bestehende Figur. Auch im weiteren weichen die Vorgänge von den sonst bei der Karyokinese thierischer oder pflanzlicher Zellen sich abspielenden ab, indem es nicht zur Bildung deutlich individualisirter Chromosomen kommt, vielmehr erscheinen diese hier als „Bildungen, welche bei Actinosphaerium erst gleichsam im Werden begriffen sind“. Die Chromatinmasse zeigte sich schon vorher wie in gröfsere und kleinere, dendritische Stücke zerlegt; allmälig bilden sich kleine Chromatinstäbchen heraus und diese drängen sich zur Aequatorialplatte

zusammen. Aus dem Kernnetze gehen die Spindelfasern hervor, indem es gleichmäfsiger und feiner wird, worauf die zu den Kernpolen laufenden Fasern auf Kosten des übrigen Netzwerkes eine Verstärkung erfahren und so zu den Spindelfasern werden. Vervollständigt wird die Spindel durch die Polplatten und die Protoplasmakegel. Erstere sind homogene, stark lichtbrechende Platten, welche sich sowohl nach innen gegen die Spindelfasern, wie nach aufsen gegen die Protoplasmakegel scharf absetzen; sie sind Derivate des Kernes und entstehen aus dem Kernnetze; mit den Spindelfasern stehen sie in Verbindung, indem diese sich an sie ansetzen. Mit dem Archoplasma der karyokinetischen Figur sind sie nicht zu vergleichen und ebensowenig enthalten sie Centrosomen, functionell aber mögen sie diese letzteren vertreten. Die äufsersten Pole der Spindel werden durch die Protoplasmakegel gebildet, d. h. von Anhäufungen homogenen Protoplasmas. Zwischen den beiden Protoplasmakegeln hat sich der Kerndurchmesser verkürzt, so dafs der Kern eine fast linsenförmige Gestalt annimmt. Durch Theilung der chromatischen Stäbchen und Auseinanderweichen der Theilproducte in der Richtung der Kernpole entstehen die Seitenplatten, die allmälig bis an die Kernpole heranrücken. Die tonnenförmige Kernspindel streckt sich nunmehr; gleich weit von beiden Polen tritt eine Einschnürung auf, welche den Mutterkern in zwei Tochterkerne zerlegt. Jeder Tochterkern bildet sich aus einer Polplatte, einer Spindelhälfte und einer Seitenplatte. Die vorher besser individualisirten Chromosome der letzteren fliefsen in einander; durch erneute Lockerung ihres Gefüges entstehen dann die Tochterkerne, deren Structur vom Verf. des genaueren beschrieben wird.

Im weiteren verfolgt Herr Hertwig die Encystirung des Actinosphaeriums und die sich daran anschliefsenden Vorgänge. Der Beginn der Encystirung läfst sich dadurch erkennen, dafs sich die Thiere am Boden der Zuchtgläser oder im Schlamm an Fremdkörper festsetzen, wobei sie die Nahrungsballen ausstofsen und die Pseudopodien einziehen, auch die Vacuolen gehen verloren und der Unterschied zwischen Mark- und Rindenplasma schwindet, eine dicke, mehrfach geschichtete Gallerthülle wird um das Thier ausgeschieden. Von Interesse bei diesem Vorgange ist besonders die starke Verringerung der Kernzahl. Actinosphaerium gehört zu denjenigen Protozoen, die eine gröfsere Anzahl, ja unter Umständen sogar sehr viele Kerne besitzen, bei grofsen Exemplaren von Actinosphaerium z. B. können bis zu 500 Kernen vorhanden sein. Da die encystirten Actinosphärien meist in fünf bis zwölf, selten in weniger oder mehr sogenannte Primärcysten zerfallen und jede von diesen nur einen Kern enthält, so mufs, wie gesagt, eine sehr starke Reduction der Kernzahl eintreten. Man hatte hierbei sowohl an Verschmelzung, wie Auflösung oder auch Ausstofsung der Kerne gedacht und Beweise dafür ins Feld geführt, ohne dafs nach Herrn Hertwigs Darstellung die erste und letzte Auffassung das Richtige träfe, sondern nach seiner Wahrnehmung erfolgt die Reduction der Kernzahl nur dadurch, dafs auf allen Stadien der Eucystirung bis zur Entstehung der Primärcysten eine grofse Menge von Kernen aufgelöst wird. Der Auflösungsprocefs geht ganz allmälig vor sich und vom normalen bis zu stark geschrumpften und im Verschwinden begriffenen Kernen beschreibt der Verf. die verschiedenen Uebergänge.

Diese letzteren Vorgänge vergleicht Herr Hertwig mit denjenigen bei der Conjugation der Infusorien; wie bei diesen zweierlei Kerne vorhanden sind, nämlich der zur Auflösung gelangende Hauptkern und die in verschiedene Theilungen eintretenden sogenannten Nebenkerne oder Geschlechtskerne, so findet man auch hier solche, die zugrunde gehen und andere, welche erhalten bleiben, um bestimmte Theilungen auszuführen. Die vom Verf. ausgesprochene Vermuthung lag also nahe, es möchten diesen Kernen ähnliche morphologische Verschiedenheiten wie den Haupt- und Nebenkernen der Infusorien zukommen; seine Bemühungen aber, solche Differenzen aufzufinden, blieben erfolglos. Er nimmt daher an, dafs alle Kerne eines Actinosphaeriums unter einander gleich sind. „Was bei den Actinosphärien nur zur Zeit der Encystirung eintritt, Differenzirung von Geschlechtskernen, die erhalten bleiben, und gewöhnlich functionirenden Kernen, die bei mangelnder Function zugrunde gehen, ist bei den Infusorien zu einer dauernden Einrichtung geworden.“

Nach erfolgter Reduction der Kerne beginnt die Theilung des encystirten Thieres in die Primärcysten, deren Zahl, wie schon erwähnt, derjenigen der zurückgebliebenen Kerne entspricht. Schon vor der Theilung treten im Protoplasma kleine Kieselstückchen auf, welche sich nachher zur Bildung der Hüllen um die einzelnen Primärcysten anordnen. Diese zeigen eine annähernd kugelige Gestalt, bestehen aus einem trübkörnigen Protoplasma, einer durch die eingelagerten Kieselstückchen aufgehellten Rinde und einem bläschenförmigen, central gelagerten Kerne.

Aus den Primärcysten gehen durch Theilung die Secundärcysten hervor. Die hierbei sich vollziehende Karyokinese zeigt gewisse Unterschiede von derjenigen in frei lebenden Actinosphärien; so sind bereits vor der Bildung der Aequatorialplatte Chromosome vorhanden, welche in Form gekrümmter Fäden an die Chromosome höherer Thiere erinnern. Später verkürzen sie sich zu Stäbchen und diese wie die folgenden Stadien ähneln den schon früher beschriebenen der frei lebenden Actinosphärien, dagegen treten in den letzten Stadien der Primärkaryokinese wieder Differenzen hervor, welche die Protoplasmakegel betreffen. Diese verändern ihre Form infolge des Vorrückens der Polplatten gegen die Spitzen der Kegel, indem sie unter dem Drucke des heranwachsenden Kernes eine kissenförmige Gestalt annehmen. Eine Vertheilung ihres Materials in die Umgebung findet also zunächst nicht statt, erst später umfliefsen sie die Tochterkerne,

in deren Umkreis infolgedessen eine homogene Plasmazone vorhanden ist.

Die auf die soeben geschilderte Weise entstandenen Tochterkerne zeichnen sich durch den Besitz von echten Nucleolen und von Centrosomen ganz besonders aus. Wir finden also hier die auffallende Erscheinung, dafs die eine Form der Theilung ohne, die andere jedoch mit Centrosomen vor sich geht. Die vorher nicht vorhandenen Centrosomen müssen also im Laufe dieser Erscheinungen auftreten, neu gebildet werden.

Die Nucleolen entstehen im Zusammenhange mit kleinen Chromatinbrocken, die Centrosomen kündigen sich durch das Auftreten einer Strahlung in der am einen Pole des Kernes verbreiterten, homogenen Protoplasmazone an. Die Strahlung ist also früher als das Centrosoma vorhanden. An der Stelle, in welcher die Strahlen zusammenlaufen, tritt allmälig ein „spongiöses Centrosoma“ deutlicher hervor, welches anfangs der Kernmembran dicht anliegt, später aber durch Dazwischenschieben homogenen Protoplasmas von ihr abgedrängt wird, um nachher abermals wieder dicht an den Kern heranzurücken. Zu dieser Zeit findet dann eine eigenartige Reduction im Centrosoma statt, welche in einer Verdichtung und Resorption seiner Masse besteht und zur Bildung eines Stäbchens, bezw. zweier mit einander verbundener Körperchen führt, die nunmehr die gröfste Aehnlichkeit mit dem Bilde darbieten, wie man es von den sich zur Theilung vorbereitenden Gewebszellen der Metazoen kennt. Wie bei diesen ist das Centrosoma auch von einem Archoplasma umgeben.

Während des Auftretens des Centrosomas theilt sich die Primärcyste unter Bildung einer Hülle durch Ein- und Durchschnürung in zwei Secundärcysten, in deren jeder also einer der zur Theilung sich vorbereitenden, zuletzt geschilderten Kerne liegt.

Das Centrosoma des Kernes der Secundärcyste erfährt in einer anscheinend recht schwer festzustellenden Weise eine Theilung, jedenfalls treten an zwei verschiedenen Stellen des Kernes Centrosomen auf und zwar erscheinen sie jetzt wieder weit vom Kern abliegend, ein Polkegel zieht sich von ihnen aus mit breiter Basis nach dem Kerne hin. Im Kerne selbst beginnt die Bildung der Chromosomen, die durch Zusammenlagerung von Chromatinkörnern ihren Ursprung nehmen. Die Nucleolen bleiben zunächst unverändert. Die Spindelfasern entstehen auf ganz ähnliche Weise, wie schon früher geschildert wurde; auch Polplatten sind vorhanden. Die anfangs peripher gelagerten Chromosome sammeln sich im Inneren und bilden die Aequatorialplatte; gegenüber anderen Theilungsstadien zeichnen sich diese Spindeln durch die scharfe Individualisirung ihrer Chromosome aus. Durch Einschnürung der Chromosome in der Gegend ihres gröfsten Durchmessers erfolgt die Theilung der Aequatorialplatte in die beiden Tochterplatten, deren Chromosome durch Verbindungsfasern im Zusammenhange stehen.

Wie erwähnt, bleiben die Nucleolen sehr lange erhalten. Ihr Schicksal soll sich im Gegensatze zu den Gewebszellen der Metazoen bei Actinosphaerium verhältnifsmäfsig leicht feststellen lassen. Nach Herrn Hertwigs Beobachtung lösen sie sich etwa zur Zeit der Bildung der Aequatorialplatte in fädige oder etwas körnige Gebilde auf, welche zur Vergröfserung der Chromosome beitragen, also in diese einbezogen werden.

Die Spindelfasern treten allem Anscheine nach mit den Fasern der Polkegel in Verbindung; das Schicksal der letzteren, wie auch der Centrosomen können wir hier im einzelnen nicht verfolgen, ebensowenig wie die Umbildung der Tochterplatten zu den beiden Tochterkernen; als besonders wichtig mufs jedoch in dieser letzteren Beziehung hervorgehoben werden, dafs zwischen beiden Tochterkernen ein Unterschied alsbald bemerkbar wird. Beide werden zwar zu Bläschen, indem die Chromosome sich zur Bildung eines Kernnetzes vereinigen, aber während der eine rasch heranwächst, schrumpft der andere im Gegentheil zusammen; er wird zu einem homogenen stark färbbaren Körper, welcher allmälig in die Rindenschicht der Cyste gedrängt wird und hier zwischen Kieselstückchen der Hülle bald eine völlige Rückbildung erfährt. Dies ist der erste Richtungskörper. Während dieser Kern also verödet, wächst der andere heran, um eine neue Kernspindel, die zweite Richtungsspindel, zu liefern.

Der Kern nimmt zunächst wieder ein bläschenförmiges Aussehen an. Die Umbildung zur Spindel erfolgt bezüglich der achromatischen Bestandtheile in ähnlicher Weise wie bei der ersten Richtungsspindel, dagegen erfolgt die Bildung der Chromosome mehr wie bei der Primärkaryokinese direct aus Chromatinbrocken in Gestalt geschlängelter, durch den Kernraum vertheilter Fäden. Nach allen den vom Verf. genau verfolgten Details nimmt die zweite Richtungskaryokinese eine vermittelnde Stellung zwischen der ersten Richtungskaryokinese und der Primärkaryokinese ein.

Die Frage nach der Zahl der Chromosome in der ersten und zweiten Richtungsspindel, welche wegen des Vergleiches mit der Ei- und Samenreifung der Metazoen von Bedeutung gewesen wäre, vermochte Herr Hertwig nicht zu entscheiden, dagegen liefs sich leicht feststellen, dafs die Chromosome bei der zweiten Richtungskörperbildung nur ungefähr halb so grofs waren wie bei der ersten. Erwähnt sei noch, dafs sich in beiden Richtungsspindeln schon frühzeitig eine Polarität, d. h. die Beziehung des einen Pols zum Richtungskörper, nachweisen liefs. (Schlufs folgt.)

Sakugoro Hirase: Studien über die Befruchtung und die Embryogenie von Ginkgo biloba. (The Journal of the College of Science, Imperial University of Tokyo, Japan. 1898, Vol. XII, Part II, p. 103.)

S. Ikeno: Untersuchungen über die Entwickelung der Geschlechtsorgane und den Vorgang der Befruchtung bei Cycas revoluta. (Ebenda. Part III, p. 151.)

Ueber die von den Herren Hirase und Ikeno gemachte Entdeckung von Spermatozoiden (Anthero-

zoiden) bei den Gymnospermen Ginkgo biloba und Cycas revoluta, durch welche eine der bisher angenommenen Grenzen zwischen Phanerogamen und höheren Kryptogamen niedergerissen und die bereits von Hofmeister ausgesprochene Vermuthung, dafs sich vielleicht im Pollenschlauch der Coniferen Samenfäden bildeten, bestätigt wurde, haben wir im Jahrgang XII, S. 97 nach den vorläufigen Mittheilungen der Genannten berichtet. In den vorliegenden Abhandlungen legen nun die beiden japanischen Forscher der wissenschaftlichen Welt die Ergebnisse ihrer entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen in ausführlicher Darstellung vor. Die (französisch geschriebene) Arbeit des Herrn Hirase ist mit drei, die des Herrn Ikeno, die in deutscher Sprache abgefafst ist, mit acht Tafeln ausgestattet; auf einer der letzteren sind Mikrophotographien im Lichtdrucke wiedergegeben, welche Eizellen in successiven Stadien der Befruchtung und eine der Pollenschlauchzellen (Körperzelle) mit deutlich sichtbaren Centrosomen darstellen. Es ist nicht gut möglich, einen vollständigen Bericht über diese Arbeiten zu geben, ohne sehr weitläufig zu werden. Wir müssen uns daher auf die Wiedergabe einiger Hauptergebnisse, betreffend die letzten Stadien der Entwickelung der Spermatozoiden und deren Verhalten bei der Befruchtung, beschränken.

Die Spermatozoiden gehen aus der sogenannten Körperzelle des Pollenschlauches hervor, die Herr Ikeno daher als spermatogene Zelle bezeichnet. Aus dem Kerne derselben entstehen durch Theilung zwei Tochterkerne. Auf einem gewissen Stadium der Karyokinese (wir folgen zunächst der von Herrn Ikeno für Cycas gegebenen Darstellung) wandelt sich jedes der beiden Centrosome des Mutterkernes zu einer Gruppe von feinen Stäbchen, sodann zu einem Granulahäufchen um. Die Granula eines jeden Häufchens ordnen sich neben dem zugehörigen Tochterkerne zu einem schmalen Bande an. Der Zellkern erzeugt einen schnabelförmigen Fortsatz, mittels dessen er in innige Verbindung mit diesem Bande kommt. Bald hiernach kann die Zusammensetzung des Bandes aus Granula nicht mehr nachgewiesen werden, indem sie mit einander verschmelzen, um einen dünnen Faden auszubilden. Der letztere ist von diesem Zeitpunkte an durch sein eigenthümliches und für die Spermatogenese hochwichtiges Verhalten charakterisirt. Er dehnt sich nämlich spiralig aus und beschreibt unter der äufseren Oberfläche jeder halbkugeligen Tochterzelle oder Spermatide fast fünf Windungen, die von rechts nach links verlaufen. Aus dem Bande sind inzwischen eine Anzahl radialer Strahlen nach der Peripherie der Spermatide zu hervorgesprossen. Diese radialen Strahlen stellen die Cilienanlagen dar, da die Cilien, welche bald nachher bei jeder Spermatide deutlich erkennbar werden, offenbar nichts anderes sind als die Umwandlungsproducte dieser Strahlen. Da, wie erwähnt, das Band stets unter der Oberfläche der Zelle läuft, so müssen die dem Bande entsprossenen Cilien durch eine mehr oder weniger dicke Schicht Cytoplasmas hindurchgehen, um an die äufsere Fläche der Zelle zu gelangen. Die Verbindung zwischen dem Zellkerne und dem Centrosomhande geht im Laufe der Entwickelung wieder verloren.

Das gereifte Spermatozoid besteht aus einem Zellkerne und einem ihn völlig umhüllenden Cytoplasmamantel. Der letztere besteht aus fast vier schneckenförmig-spiraligen Windungen, welche, von oben gesehen, und von der Spitze ausgehend, von rechts nach links verlaufen. Diese Windungen trennen sich nie von einander und jede wird durch eine spiralige Rinne begrenzt. Dagegen beschreibt der Zellkern niemals die spiralige Windung, wie es bei den Kryptogamen der Fall ist. Das vollständig gereifte Spermatozoid besitzt einen Schwanz, welcher aus Cytoplasma besteht.

Kurz vor dem Eindringen der Spermatozoiden in die Eizelle oder bald nachher bildet der Eikern eine kraterförmige Vertiefung, die Empfängnifshöhle, an seiner Spitze. Sofort nach seinem Eindringen in die Eizelle entledigt sich das Spermatozoid seines Cytoplasmamantels, welcher sich bald innerhalb der Eizelle desorganisirt, während gleichzeitig der Spermakern sich nach dem Eikerne hinbewegt. Der Spermakern dringt allmälig mit seinem ganzen Körper in den Eikern hinein und wird von demselben völlig umhüllt; dann erst verliert er seine Membran und wird allmälig aufgelöst.

Die Entwickelung der Spermatozoiden von Ginkgo biloba ist nach der Darstellung des Herrn Hirase ganz ähnlich. Auch hier entstehen zwei Spermatozoiden aus der Körperzelle des Pollenschlauches. Es erfolgt gleichfalls eine Vereinigung jedes Centrosoms mit seinem Kern, wobei letzterer einen sich verlängernden, schnabelartigen Fortsatz bildet, während auch das Centrosom sich zu einem Faden auszieht. Es entstehen hier drei Spiralwindungen, deren Entstehung jedoch vom Verf. etwas anders geschildert wird, als Herr Ikeno für Cycas angiebt. Nach Herrn Hirase bildet das Ende des Kernschnabels einen dünnen, abgeflachten Faden, der sich verlängert und drei Spiralwindungen bildet. Auch das Centrosom verlängert sich zu einem Faden, der stets den äufseren Rand der Spiralwindungen begleitet. Auf diesem Faden entwickeln sich die Cilien, die also, wie bei Cycas, aus dem Centrosom hervorgehen. Der Körper des fertigen Spermatozoids ist beinahe oval, geschwänzt und hat an der Spitze jene drei an einander haftenden Spiralwindungen, auf denen die Cilien stehen. Der Schwanz bildet sich auf Kosten des Cytoplasmas und scheint sehr rasch gebildet zu werden, in dem Augenblicke, wo die Spermatozoiden im Begriffe sind, frei zu werden.

Das Freiwerden der Spermatozoiden wurde von Herrn Hirase in einem Falle beobachtet. Die beiden Spermatozoiden setzten sich innerhalb des Pollenschlauches in Bewegung. Das eine von ihnen wendete sich nach der Spitze desselben, schlüpfte aus dem Schlauche hinaus und warf sich in den an der Ober-

fläche des Nucellus angesammelten Saft; hier schwamm es ziemlich rasch mit drehender Bewegung umher und verschwand schliesslich in der Höhlung des Nucellargewebes. Das zweite Spermatozoid war nicht genug entwickelt, um ausschlüpfen zu können.

Die erwähnte Saftansammlung auf dem Nucellus wurde auch von Herrn Ikeno bei Cycas beobachtet (vergl. das oben angezogene Referat). Aus Pfeffers Untersuchungen ist es zweifellos, dafs der analoge Saft bei Farnkräutern und Moosen etc. eine specifische chemotaktische Substanz für die Spermatozoiden enthält. Da das Spermatozoid von Ginkgo wirklich in dem Safte schwimmt, so ist dieses offenbar für die Befruchtung nothwendig. Es ist sehr wahrscheinlich ein Secretionsproduct des weiblichen Organs.

Vergleicht man die Entwickelungsgeschichte der Spermatozoiden von Cycas und Ginkgo mit der bei verschiedenen Pflanzengruppen — Characeen, Equisetaceen, Filicineen — festgestellten, so ist eine nahe Uebereinstimmung nicht zu verkennen. Eine der auffallendsten Erscheinungen bei der Spermatogenese von Cycas und Ginkgo ist die Verbindung des Zellkernes mit dem Centrosom und die band- oder fadenartige Verlängerung des letzteren. Jene scheint nach Herrn Ikeno besondere Wichtigkeit zu haben, weil, so lange als das Centrosom mit dem Zellkerne nicht in Communication kommt, weder die Ausdehnung des Centrosoms, noch die Sprossung der Cilien beginnt. Die Betheiligung des Zellkernes an der Bildung der Cilien findet ein analoges Beispiel bei der von Strasburger beschriebenen Sporenbildung der Alge Oedogonium. Die Verbindung des Zellkernes mit dem Centrosom findet auch bei einem andereu Vorgange statt, als bei der Spermatogenese, nämlich bei der Ascosporenbildung gewisser Pilze (Erysipheen und Pezizeen).

Herr Hirase spricht sich über die Beziehungen der Spermatozoiden von Ginkgo zu denen anderer Pflanzen dahin aus, dafs nicht nur die Thatsache der Gegenwart von Autherozoiden bei Ginkgo deutlich auf die phylogenetische Verbindung der Gefäfskryptogamen und der Gymnospermeu hinweise, sondern dafs auch ihre Gestalt wahrscheinlich eine Uebergangsbildung zwischen der Korkzieherform der Kryptogamen und der kugeligen Form der generativen Zellen der siphonogamen Gymnospermen darstelle.

F. M.

Léon Teisserene de Bort: Ueber den Aufstieg meteorologischer Registrirapparate mittels Drachen. (Compt. rend. 1899, T. CXXIX, p. 131.)

Die Verwendung von Drachen zum Emportragen von Registrirapparaten in die freie Luft hat seit einer Reihe von Jahren auf dem Observatorium von Blue Hill bei Boston bereits interessante Ergebnisse herbeigeführt. In Europa hat der Verf. seit dem Herbste 1897 ähnliche Versuche auf dem Observatorium zu Trappes ausgeführt, und im Laufe des Jahres 1898 mehrmals die Höhe von 2000 m erreicht. In diesem Jahre hat er noch bessere Erfolge erzielt und die Instrumente sind in den letzten Wochen bis zu Höhen von 3940 m, 3590 m und 3300 m gehoben worden.

Die zu Trappes an mehr als hundert Tagen ausgeführten Sondirungen haben in sehr evidenter Weise die verschiedenen Eigenthümlichkeiten der Temperaturabnahme in den Gebieten hohen Druckes und in denen niedrigen Druckes gezeigt. In den ersteren sieht man, wenn man sich einige Hundert Meter über die Erde erhoben hat, die Temperaturabnahme langsamer werden und einer Temperaturumkehr Platz machen; in letzteren hingegen ist die Abnahme eine schnelle und erreicht den von der adiabatischen Ausdehnung der mehr oder weniger feuchten Luft geforderten Werth.

Bezüglich der Windverhältnisse zeigen die Beobachtungen: 1. Dafs bei klarem Wetter und hohen Drucken die Geschwindigkeit des Windes gewöhnlich abnimmt, je mehr man sich über den Boden erhebt bis zu einer Höhe von 1500 bis 3000 m. 2. Bei bedecktem Himmel und niedrigen Drucken hingegen nimmt der Wind mit der Höhe merklich zu, besonders in der Nähe der unteren Wolkenschichten.

W. Hillers: Ueber den Einflufs des Gasdruckes auf elektrische Ströme, die durch Röntgenstrahlen hervorgerufen werden. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXVIII, S. 196.)

Bekanntlich erhalten Gase, die von Röntgenstrahlen durchsetzt werden, die Eigenschaft, elektrisch geladene Körper zu entladen. Winkelmann hatte sich mit dieser Wirkung der Röntgenstrahlen eingehend beschäftigt und war zu Resultaten gekommen, die sich im wesentlichen dahin zusammenfassen lassen, dafs die von Röntgenstrahlen durchsetzte Luft sich ähnlich verhält wie ein flüssiger Elektrolyt. So gelang es, aus zwei Platten von verschiedenen Metallen (Aluminium-Kupfer) einen elektrischen Strom zu erhalten, wenn dieselben in ein Gas tauchten, das von Röntgenstrahlen durchsetzt wurde. Herr Hillers hat auf Veranlassung von Herrn Winkelmann den Verlauf dieser Erscheinung in verschiedenen Gasen und unter verschiedenen Drucken studirt.

Er legt seinen Beobachtungen eine von Rutherford entwickelte Theorie zugrunde, welche die Stärke des zu erwarteuden Stromes aus den vorliegenden Versuchsbedingungen zu berechnen gestattet. Die Abhängigkeit vom Druck ergiebt sich dann durch Zuhülfenahme einer besonderen Annahme. Die Versuche in Luft, Kohlensäure und Wasserstoff zeigen im ganzen Uebereinstimmung mit der Theorie. Die Anordnung war folgende: Die Röntgenstrahlen durchsetzten einen Glasballon, in dem eine Alumiuium- und eine Kupferplatte parallel zu einander angebracht waren; der Glasballon konnte mit verschiedenen Gasen unter verschiedenen Drucken gefüllt werden. Zu den beiden Platten führten Drähte, so dafs die Potentialdifferenz der Platten gegen einander und die aus ihnen zu erhaltenden Ströme gemessen werden konnten. Es gelang dem Verf., den Verlauf der Potentialdifferenz zwischen beiden Platten bei verschiedenen Gasdrucken durch eine einfache empirische Formel darzustellen, und zwar in allen untersuchten Gasen. In allen Gasen ist der Verlauf qualitativ derselbe. Feuchtigkeit hat fast keinen Einflufs. — Die Versuche litten sehr durch den Umstand, dafs die Constanz der Röntgenstrahlen zu wünschen übrig liefs und schwer controlirt werden konnte. — Als wesentliches Resultat der Versuche erscheint die Uebereinstimmung mit den Vorstellungen über die Dissociation der Gase, für deren Weiterentwickelung Beibringung von Zahlenmaterial sehr wünschenswerth ist.

O. B.

R. W. Wood: Der Diffractions-Procefs in der Farben-Photographie. (Science. 1899, N. S., Vol. IX, p. 859.)

Zwei verschiedene Methoden sind bisher zur Darstellung farbiger Photographien verwendet worden: 1. das Zenker-Lippmann'sche Verfahren, bei welchem stehende Lichtwellen erzeugt werden, die in der photographischen Haut an den Wellenbäuchen Plättchen nieder-

schlagen in von der Wellenlänge des Lichtes abhängigen, verschiedenen Entfernungen; und 2. das Dreifarben-Verfahren, das in verschiedener Weise zur Ausführung gelangte und darauf beruht, dafs von dem Objecte drei verschiedenfarbige Bilder hergestellt werden, ein rothes, ein grünes und ein blaues, die dann auf irgend eine Weise (am besten stereoskopisch nach dem Verfahren von Ives) über einander gelagert, den Eindruck des farbigen Objectes hervorrufen. Herr Wood hat nun ein drittes Verfahren beschrieben, welches in nachstehender Weise auf der Diffraction des Lichtes beruht:

Man stelle ein Beugungsgitter (eine Glasplatte mit feinen, eingeritzten Linien) vor eine Linse und lasse das Licht einer Lampe auf dasselbe fallen. Auf einem in der Focalebene der Linse stehenden Papierschirme erscheint ein Bild der Flamme und auf jeder Seite desselben zeigen sich Spectra. Macht man ein kleines Loch in dem Papierschirm dort, wo das Roth eines dieser Spectra sich befindet, so erhält dasselbe nur rothes Licht von dem ganzen Gitter, und wenn man durch dieses Loch nach der Lichtquelle hin blickt, sieht man das ganze Gitter in reinem Roth. Da nun die Lage der Spectra zu dem Mittelbilde der Flamme von der Anzahl der Linien auf dem Gitter abhängt und die farbigen Streifen um so weiter von der farblosen Mitte abstehen, je feiner das Gitter ist, so wird, wenn man statt des ersten ein feineres Gitter anwendet, das Spectrum weiter von der Mitte abstehen und statt des Roth wird nun das Grün auf das Loch fallen; wir sehen also nun das Gitter grün erleuchtet. Ein noch feineres Gitter erscheint, durch dasselbe Loch betrachtet, blau. Werden nun die beiden ersten Gitter so vor die Linse gebracht, dafs sie zumtheil über einander greifen, so erhält man zwei über einander greifende Spectra. Der obere Streifen mit den engen Linien sendet grünes Licht ins Auge und erscheint grün; der untere Streifen mit den weiteren Linien erscheint roth, während der mittlere Theil, wo beide Gitter über einander liegen, sowohl rothes als grünes Licht ins Auge sendet und gelb erscheint. Die über einander greifenden Beugungsgitter liefern also eine Anordnung, die gleichzeitig mehrere Farben ins Auge senden kann.

Fügt man noch ein drittes Gitter hinzu, so sieht man den Theil, wo alle drei über einander greifen, weifs erleuchtet, infolge der Mischung von rothem, grünem und blauem Lichte. Drei Gitter mit 2000, 2400 und 2750 Linien auf den Zoll müssen also rothes, grünes und blaues Licht in dieselbe Richtung, d. i. auf denselben Fleck des Schirmes hinter der Linse entsenden.

Nehmen wir an, wir hätten eine Glasplatte mit einer schraffirten Zeichnung einer Tulpe, deren Blüthe 2000 Linien auf den Zoll hat, die Blätter 2400 und der Topf 2750 Linien, und stellen wir die Platte vor die Linse, so sieht man, wenn man durch das Loch blickt, eine rothe Tulpe mit grünen Blättern in einem blauen Topfe. So sehen wir, wie es möglich ist, ein farbiges Bild durch Beugungslinien, die selbst farblos sind, zu erzeugen.

Dafs man auch Photographien erhalten kann, die nach diesem Principe Farben zeigen, beruht auf der Thatsache, dafs ein Beugungsgitter im Sonnenlichte auf Glas copirt werden kann, das mit einer dünnen Haut von Bichromatgelatine bedeckt ist. Zunächst werden drei Gitter mit den erforderlichen Zwischenräumen hergestellt; sodann erzeugt man sich in der bekannten Weise durch rothe, grüne und blaue Farbenfilter drei Negative, von denen drei gewöhnliche Positive hergestellt werden. Eine dünne Glasscheibe wird nun mit Chromgelatine überzogen und in Stücke von geeigneter Gröfse zerschnitten; das eine wird mit der empfindlichen Haut auf die geritzte Fläche des Gitters mit 2000 Linien gelegt und das Ganze mit dem Positiv bedeckt, welches die Wirkung des rothen Lichtes im Bilde repräsentirt. Nach einer 30 Secunden währenden Exposition im Sonnenlichte werden die Linien des Gitters auf der Haut an derjenigen Stelle, welche unter den durchsichtigen Theilen des Positivs liegen, abgebildet. Das zweite Gitter und das Positiv, welches das Grün repräsentirt, werden nun anstelle der früheren gesetzt und ein zweites mal exponirt. Da das Gelb des Bildes auf beiden Positiven durchsichtig ist, so werden beide Reihen von Linien abgebildet an diesen Theilen des Bildes über einander gelagert, während die grünen Theile nur den Eindruck von 2400 Linien auf den Zoll erhalten.

Dasselbe wird mit dem Blau wiederholt und die Platte sodann einige Secunden in warmem Wasser gewaschen. Nach dem Trocknen erscheint sie als eine farbige Photographie, wenn sie vor eine Linse gestellt und durch das Loch im Schirm betrachtet wird. Ist ein derartiges Bild einmal producirt, so kann es beliebig oft reproducirt werden, indem man Contactdrucke macht, da die Anordnung der Linien in allen Copien dieselbe sein wird wie im Original. Das schliefsliche Bild ist vollkommen durchsichtig und blofs ein Beugungsgitter auf Gelatine mit variablen Zwischenräumen. An einigen Stellen des Bildes befindet sich ein doppeltes Gitter und an anderen (den weifsen) wird eine dreifache Reihe von Linien vorhanden sein. Wegen der Schwierigkeit, drei feine Gitter auf einer Platte zu erzeugen, wurden nur das Roth und Grün auf einer Glasplatte und das Blau auf einer zweiten erzeugt, die dann, richtig combinirt, Weifs gaben.

Sir William Crookes: Photographische Untersuchungen über Phosphorescenz-Spectra. Ueber Victorium, ein neues mit Yttrium associirtes Element. (Proceedings of the Royal Society. 1899, Vol. LXV, p. 237.)

Lange ist bekannt, dafs eine Reihe von Stoffen in einer Vacuumröhre lebhaft phosphoresciren, wenn sie dem Molekel-Bombardement von dem negativen Pole einer Inductionsspirale ausgesetzt werden: Rubin, Smaragd, Diamant, Thonerde, Yttererde und eine grofse Reihe von Oxyden und Sulfiden der Erden strahlen unter diesen Verhältnissen Licht aus. Spectroskopisch untersucht, giebt das Licht von einigen dieser Körper ein fast continuirliches Spectrum, während das Licht von anderen, z. B. Thonerde, Yttererde und Samarinerde, Spectra von mehr oder weniger scharfen Streifen und Linien giebt. Seit 1879 beschäftigt sich Verf. mit diesen Phosphorescenzspectren, besonders mit denen der Erden der Yttriumgruppe, und durch chemische Fractionirung ist es ihm gelungen, aus dieser Gruppe Körper zu isoliren, deren Phosphorescenzspectra vorzugsweise aus einzelnen Gruppen von Linien bestehen. In den letzten sechs Jahren wurde die Untersuchung über das sichtbare Spectrum hinaus ausgedehnt und Photographien des ultravioletten Theiles der Spectra hergestellt, welche zur Entdeckung eines neuen Elementes geführt, das Verf. zuerst Monium genannt, nun aber als Victorium zu bezeichnen wünscht.

Die complicirten Fractionirungen, welche so viele Jahre hindurch fortgesetzt wurden, werden durch ein die Abhandlung begleitendes Diagramm veranschaulicht, welches nur eine Andeutung von den angewandten Methoden gehen soll und wegen seiner [etwas symbolischen] Form hier übergangen werden muss. Erwähnt sei nur, dafs im einzelnen die Trennungsverfahren in Schmelzen der Nitrate, Auskrystallisiren der Oxalate und Fällen mit Kaliumsulfat bestanden und dafs nach jeder Fractionirung das Phosphorescenzspectrum der getrennten Bestandtheile untersucht wurde. Durch diese verschiedenen Operationen wurde eine an Victorium immer reichere Substanz gewonnen, welche schliefslich in dem reinsten Zustande eine blassbraune Erde darstellte, die in Säuren leicht löslich, weniger basisch als Yttererde und basischer als die meisten Erden der Terbiumgruppe war.

Chemisch unterscheidet sich diese Erde in vielen Beziehungen von der Yttererde. Aus einer heissen Sal-

petersäure-Lösung fällt das Victoriumoxalat vor dem Yttriumoxalat und nach dem Terbiumoxalat nieder. Bei der fractionirten Fällung mit Kaliumsulfat ist das Doppelsulfat Victorium-Kalium weniger löslich als das entsprechende Yttriumsalz und löslicher als die Doppelsulfate der Terbium- und Cerium-Gruppe. Victoriumnitrat wird ein wenig leichter durch Wärme zerlegt, als das Yttriumnitrat, doch ist der Unterschied nicht ausreichend, um diese Reaction zur Trennung von Victorium und Yttrium zu verwenden. Aber das Schmelzen der Nitrate kann vortheilhaft zur Trennung der Victorium- und Yttererde von den anderen beigemischten Erden benutzt werden.

Wenn man annimmt, dafs das Oxyd die Zusammensetzung Vc_2O_3 hat, dann ist das Atomgewicht des Victoriums nicht weit von 117 entfernt. Das photographische Phosphorescenzspectrum des Victoriums besteht aus einem Paar starker Linien bei etwa λ 3120 und 3117; andere schwächere Linien sind bei 3219, 3064 und 3060. Oft fliessen die beiden Hauptlinien zusammen, doch wurden sie gelegentlich ganz getrennt gesehen. Die Anwesenheit oder das Fehlen anderer Erden hat grofsen Einflufs auf die Schärfe der Linien im Phosphorescenzspectrum und wahrscheinlich werden sie ganz scharf und deutlich zu sehen sein, wenn die Victoriumerde ganz frei von ihren Begleitern dargestellt sein wird. Uebrigens ist nicht die Erde das beste Material für die Phosphorescenz in der Vacuumröhre, sondern das wasserfreie Sulfat, welches beim Erhitzen der Erde mit starker Schwefelsäure gewonnen wird. Die Photographie des Spectrums erforderte gewöhnlich eine Exposition von einer Stunde.

Matteucci: Ueber einige Eigenthümlichkeiten des Vesuv-Ausbruches. (Compt. rend. 1899, T. CXXIX, p. 65.)

Die seit dem 3. Juli 1895 andauernde Eruption des Vesuvs gab dem Verf. Gelegenheit zu einigen sehr interessanten Beobachtungen.

An genanntem Tage haben sich eine Reihe von Spalten in nordwestlicher Richtung auf der ganzen Höhe des grofsen Kegels geöffnet und auf diesen Spalten haben sich anfangs elf Eruptionsöffnungen aufgereiht, aus denen die Lava hervorquoll. Am 7. Juli wurde die Lava nur noch an der Basis des Kegels in das Atrio del Cavallo ergossen und bildete daselbst eine Lavakuppel von stetig wachsender Höhe, welche schliefslich 90 m hoch war. Am 31. Januar 1897 verschob sich die Ausbruchsöffnung auf dem Spalt um etwa vierzig Meter nach oben; die Lava flofs weiter aus und verbreitete sich über die Kuppel, deren Höhe bald auf 835 m über dem Meeresspiegel gestiegen war.

Mitte Februar 1898 konnte man leicht constatiren, dafs die Laven nicht mehr zu dem Gipfel der Kuppel gelangten, sondern sich seitlich ergossen, meist nach Osten in das Atrio, aber zuweilen auch nach Norden und nach Süden. Gleichwohl hatte sich nach Verlauf eines Monats der Umrifs der Kuppel so stark gewölbt, dafs ihr Gipfel etwa fünfzehn Meter an Höhe gewonnen hatte. Diese Aufblähung kann nur durch den Druck der Lava erklärt werden, welche nicht mehr aus dem Gipfel der Kuppel austreten konnte, und dafür begonnen hat, sie in Masse zu heben, bevor sie einen neuen Ausgang an der Seite gefunden. Der grofse Druck wird um so leichter sich erklären, als im Moment, wo die Erscheinung auftrat, das Niveau der Lava im grofsen Krater um 60 m gestiegen war, während einige Zeit später das letztere wieder die Tiefe von 200 m einnahm, die es früher gehabt hatte.

„Es handelt sich also hier um eine innere Hebung, hervorgebracht durch das Eindringen eines wirklichen Lakkolithen, der die erstarrten Schichten des Domgipfels aufgetrieben hat, wie die amerikanischen Lakkolithen die Terrainschichten gehoben haben, welche ihrem Austritt einen Widerstand entgegensetzten. Es ist dies das erste mal, dafs die Entstehung eines derartigen Ereignisses auf frischer That erfafst worden ist, und wenn auch hieraus nicht folgt, dafs man zur alten Theorie der Hebungskrater zurückkehren mufs, so beweist es doch, dafs an dieser Vorstellung nicht alles falsch gewesen."

Im Januar 1897 war der Vesuvkrater kreisförmig und hatte einen Durchmesser von 136 m. Im Februar 1898 war er auf 160 m gewachsen und gegenwärtig ist er noch gröfser geworden, der nordsüdliche Durchmesser beträgt 185 m, der ostwestliche 180 m, die Tiefe beträgt 200 m. Das Spaltensystem, welches die Flanke des Kegels überzieht und sich über den Fufs desselben fortsetzt, umfafst eine Breite von 400 m und eine Oberfläche von 500000 m². Die Höhe des Lavadomes war anfangs Juli 1899 163 m und ihr Volumen repräsentirte etwa 125 Millionen m³.

Unter den Producten der Fumarolen dieser Eruption hat Verf. gefunden: Chlorwasserstoffsäure, Schwefligsäureanhydrid, Schwefelwasserstoff, Kohlensäure, Schwefel, Gyps, verschiedene Sulfate und Chloride des Eisens und Kupfers, Erythrosiderit, Chloride und Sulfate von Natron und Kali, Ammoniak, — ferner Selen, Fluorwasserstoff, Jod, Bromwasserstoff u. a.

Adolf Rörig: Welche Beziehungen bestehen zwischen den Reproductionsorganen der Cerviden und der Geweihbildung derselben? (Archiv für Entwickelungsmechanik der Organismen. 1899, Bd. VIII, S. 382.)

In der geologischen Entwickelungsreihe ist bei den Männchen der Mehrzahl der Cerviden das Geweih als Waffe für die um die Weibchen geführten Brunstkämpfe aufgetreten und hat sich von einfachen Spiefsen zu seinen jetzigen Formen ausgestaltet. Andererseits sehen wir, dafs dieses Kampforgan einer Periodicität unterworfen ist, indem es regelmäfsig seine völlige Reife erlangt einige Zeit vor Beginn der Brunstperiode und wieder abgeworfen wird einige Zeit nach Beendigung derselben. Diese Verhältnisse berechtigen dazu, Beziehungen zwischen der Geweihbildung und den Reproductionsorganen vorauszusetzen und nach der Natur dieser Beziehungen zu forschen. Herr Rörig hat das in der Literatur zerstreute Beobachtungsmaterial, soweit es auf anatomischen Untersuchungen basirt, einer kritischen Prüfung unterzogen, stellt dieses Thatsachenmaterial zusammen und zieht aus demselben nach einer kritischen Erörterung die sich ergebenden Antworten auf fünf specialisirte Fragen, welche er, wie folgt, formulirt:

1. Ist Geweihlosigkeit bezw. die Entwickelung nur einer Geweihstange, wie sie bei männlichen Cerviden zuweilen beobachtet wird, die Folge irgend einer Abnormität des Genitalapparates? 2. Ist die bei weiblichen Cerviden zuweilen beobachtete Geweihbildung auf abnorme Entwickelung der Reproductionsorgane zurückzuführen? 3. Welche Wirkung übt partielle bezw. totale Castration männlicher Cerviden auf die Geweihentwickelung aus? 4. Welche Folgen haben Atrophie der Testikel oder Verletzungen derselben für die Geweihbildung? 5. Hat das Abschneiden der Geweihstangen Einflufs auf die Zeugungsfähigkeit des betreffenden Individuums?

Im nachstehenden sollen die wesentlichsten Schlufsfolgerungen aus den in der Abhandlung erörterten 122 Beobachtungen und Experimenten, nach den angeführten fünf Fragen geordnet, wiedergegeben werden.

1. Bezüglich der ersten Frage wurde festgestellt, dafs Geweihlosigkeit oder Einstangigkeit der Geweihe neben normalen männlichen Zeugungsorganen bestehen; sie können aber auch neben abnormen männlichen Zeugungsorganen vorkommen. Die Geweihlosigkeit an sich beeinträchtigt, so lange die Zeugungsorgane normal sind, nicht die Zeugungsfähigkeit des betreffenden Individuums.

2. Die Frage, ob die bei weiblichen Cerviden zuweilen beobachtete Geweihbildung auf abnorme Entwickelung der Fortpflanzungsorgane zurückzuführen sei,

ist im allgemeinen weder absolut zu bejahen, noch zu verneinen. Erkrankung der Reproductionsorgane kann bei weiblichen Cerviden die Ursache von Geweiherzeugung werden, und zwar kann einseitige Erkrankung ein einstangiges Geweih, beiderseitige ein vollständiges Geweih erzeugen. Individuen, deren Ovarien atrophisch geworden, oder abnorm entwickelt sind, entwickeln in der Regel Geweihe. Individuen mit hermaphroditischen Genitalien scheinen stets Geweihe zu entwickeln, und zwar um so vollkommener, je stärker die inneren Organe nach der männlichen Richtung entwickelt sind. Hierbei scheinen die Nebenhoden von gröfserem Einflusse zu sein als die Hoden. Aber auch weibliche Individuen mit normalen Reproductionsorganen können Geweihe entwickeln, jedoch gewöhnlich nur kleine, rudimentäre (weibliche Renthiere entwickeln regelmäfsig Geweihe). Mechanische Verletzung oder andauernde Reizung der Stelle, wo Geweihe sich zu entwickeln pflegen, kann solche bei weiblichen Cerviden erzeugen.

3. Die Wirkungen der partiellen oder totalen Castration bei männlichen Cerviden sind sehr verschieden, je nach den Lebensperioden. Totale Castration eines noch jugendlichen Individuums hat zur Folge, dafs weder Stirnbeinzapfen noch Geweihe jemals entwickelt werden; partielle Castration hindert diese Entwickelung nicht, aber das Geweih ist schwächer als bei unverletzten Thieren. Fällt die Castration in die Periode der Geweihentwickelung, so entstehen Geweihe, die niemals ausreifen, und totale Castration zur Zeit der „Reife“ des Geweihes hat zunächst vorzeitigen Abwurf desselben zur Folge, nach welchem ein neues Geweih entsteht, das gewöhnlich aus kleinen Stangen besteht und nicht abgeworfen wird. Ueber die Wirkung der partiellen Castration müssen noch weitere Versuche entscheiden; vor allem bedarf es neuer Versuche zur Entscheidung der Frage, ob die Castration lateral oder transversal auf das Geweih wirke.

4. Atrophie und Verletzungen der Hoden haben auf die Geweihbildung verschiedenen Einfluss: Atrophie führt fast ausnahmslos zur Bildung von Perückengeweihen, die nach Verletzungen niemals auftreten, vielmehr veranlassen Verletzungen der Hoden vorzeitigen Abwurf des Geweihes, oder allmälige Abbröckelung der Stangen, oder auch verspäteten Abwurf.

5. Das Abschneiden der Geweihstangen ist auf die Zeugungsfähigkeit des betreffenden Individuums, sowie auf dessen Gesundheit überhaupt ohne jeden nachtheiligen Einfluss.

Literarisches.

Aug. Föppl: Vorlesungen über technische Mechanik. Vierter Band: Dynamik. Mit 69 Figuren im Texte. XIV und 456 S. 8°. (Leipzig 1899, B. G. Teubner.)

Der dritte Theil des Werkes ist in Rdsch. 1898, XIII, 374, der erste in Rdsch. 1899, XIV, 219 besprochen worden; nach dem Erscheinen des vorliegenden vierten Bandes bleibt also noch der zweite zu erwarten, der für die graphische Statik bestimmt ist. — Der vorwiegend didaktische Zweck des ganzen Werkes erhellt schon aus den Titeln der einzelnen Bände: Einführung in die Mechanik, graphische Statik, Festigkeitslehre, Dynamik. Der besondere Zweck der „Vorlesungen“, welche für die vier ersten Semester des Studiums an einer technischen Hochschule bestimmt sind, hat die Dynamik an die letzte Stelle gebracht, während sonst jetzt vielfach in rein theoretisch abgefafsten Lehrbüchern die ganze Mechanik als Dynamik vorgetragen wird, von welcher die Statik dann als ein besonderer Fall erscheint; dagegen wird anderswo die Festigkeitslehre unter die Elasticitätstheorie eingeordnet und in dieser als besonderer Gegenstand erst nach der Erledigung der analytischen Mechanik abgehandelt. Die Grundbegriffe der Mechanik können naturgemäfs eben nur in der Dynamik zur vollen Erörterung gelangen; daher genügt die vorläufige Aufstellung dieser Begriffe in dem ersten Bande nicht allen Ansprüchen, und darum mufsten die Grundlagen der gesammten Mechanik in dem gegenwärtigen vierten Bande abermals in vertiefter Weise durchgesprochen werden. Bei einer solchen gründlicheren wissenschaftlichen Behandlung ist denn auch der Stoff unter den Händen des Verf. über den Inhalt der wirklich gehaltenen Vorlesung hinaus zu einem reichhaltigen Lehrbuche angewachsen. Zwar ist die von vorn herein angekündigte Beschränkung festgehalten, die der Astronomie speciell angehörigen Theile der Mechanik möglichst bei Seite zu lassen, so dafs z. B. der Planetenbewegung nur wenige Seiten eingeräumt sind; im übrigen aber deckt sich der Inhalt des gegenwärtigen Bandes weit mehr als in den beiden anderen, bisher erschienenen Theilen mit demjenigen der sonstigen Werke über analytische Mechanik: nur dafs Beispiele, die in der Technik wichtig sind, eine eingehendere Behandlung erfahren, und dafs an manchen Stellen der Faden durch eine pädagogische Rechtfertigung des eingeschlagenen Weges in seiner Abweichung von dem gewohnten Gange unterbrochen wird. Wenn nun das Lehrbuch auf den Leser von üblicher mathematischer Schulung vielleicht dennoch einen fremdartigen Eindruck macht, so liegt dies daran, dafs die gebräuchlichen Bezeichnungen, der Vectorenrechnung zu Liebe, vielfach aufgegeben oder in zweite Linie gedrängt sind. Wer eben seit alter Zeit sich gewöhnt hat, mit den aus der Anwendung der rechtwinkeligen cartesischen Coordinaten hervorgegangenen und durch einen hundertjährigen Gebrauch allgemein verbreiteten Formeln zu arbeiten, der mufs einige Mühe aufwenden, um sich in die neuen Bezeichnungen des Verf. hineinzulesen. Man braucht nur die Eulerschen Gleichungen für die Drehung eines starren Körpers um einen festen Punkt anzusehen, für welche die Bezeichnungen so fest standen, dafs sie kaum noch erläutert werden mufsten, und man wird die erwähnte Unbequemlichkeit sofort empfinden. Ref. will indefs aus diesem Umstande keinen Vorwurf herleiten; vielleicht ändert sich unter dem Einflusse der Vectorenanalysis, die gegenwärtig immer mehr Freunde gewinnt, die hergebrachte Form in der Darstellung der analytischen Mechanik, und der Verf. eines für Techniker bestimmten Lehrbuches mufste ohnehin wohl wegen der gröfseren Menge nothwendiger Bezeichnungen manches in den herkömmlichen Zeichen ändern. — Als eigenartiges Erzeugnifs eines selbständig schaffenden Geistes verdient das Buch, welches durch seine grofse Verbreitung in technischen Kreisen gewifs einen bedeutenden Einfluss ausüben wird, jedenfalls auch von rein wissenschaftlicher Seite volle Beachtung und genaue Prüfung der Einzelheiten.

Zum Schlusse möge eine kurze Inhaltsübersicht folgen: I. Dynamik des materiellen Punktes. II. Dynamik des starren Körpers und des Punkthaufens. III. Die Relativbewegung. IV. Dynamik zusammengesetzter Systeme. V. Hydrodynamik. — Zusammenstellung der wichtigsten Formeln. — Als Themata, die nicht immer in den Lehrbüchern der Dynamik abgehandelt werden, oder nur gestreift zu werden pflegen, zählen wir auf: gedämpfte Schwingungen und erzwungene Schwingungen (I, §§ 5 und 6), einfache Anwendungen des Flächensatzes (II, § 14), Massenausgleichungen bei Schiffsmaschinen nach dem Verfahren von Schlick (II, § 15), die Verwendung der Kreiseltheorie in der Praxis (II, § 25), Schwingungen von Stäben mit gleichförmig vertheilter Masse und von schnell umlaufenden schwanken Wellen, sowie von schnell umlaufenden Hängespindeln (II, §§ 26 bis 28). In der Dynamik der zusammengesetzten Systeme werden die Gleichungen von Lagrange abgeleitet und wird das Hamiltonsche Princip erörtert. Die Hydrodynamik reicht bis zu den Wirbelbewegungen von Helmholtz und erledigt auch einige technische Probleme, so zuletzt die Grundwasserströmungen.

E. Lampe.

R. Lüpke: Grundzüge der Elektrochemie auf experimenteller Basis. Dritte Auflage. XII u. 286 S. (Berlin 1899.)

Auch in seiner dritten, stark vermehrten Auflage hat sich das vorliegende Werk seine Haupteigenschaft zu bewahren gewufst, durch welche es sich schnell die Gunst eines grossen Leserkreises erworben hat: seine leichte Verständlichkeit und Klarheit, selbst in der Auseinandersetzung schwierigerer Gegenstände.

Der Verf. ist auch weiter bemüht gewesen, die Grundversuche und die Bestätigungen der Theorie in einer Form zu beschreiben, dafs dieselben auch in einem weniger reich ausgestatteten Laboratorium und mit geringen Hülfsmitteln wiederholt werden können. Auch in den seit dem Erscheinen der ersten Auflage verstrichenen vier Jahren hat die Elektrochemie weitere Fortschritte zu verzeichnen, welche die bedeutende Vergröfserung der Auflage gegen die frühere rechtfertigen. Man kann jetzt wohl behaupten, dafs die Elektrochemie ein im ganzen zutreffendes Bild der Beziehungen zwischen elektrischen und chemischen Vorgängen liefert und dieses in seinen Grundzügen zu geben, hat der Verf. erstrebt, und er hat seinen Zweck wohl erreicht. A. Oberbeck.

Rudolf Hoernes: Paläontologie. (Leipzig 1899, G. J. Göschenscher Verlag.)

Mit der Herausgabe der Paläontologie von R. Hoernes hat der Göschensche Verlag sicherlich Vielen einen grofsen Dienst erwiesen. In kurzer, sachlicher Weise hat der Verf. diese schwierige Materie mit ihrem ungeheueren Stoffreichthum darzustellen gewufst, so dafs es jedem Anfänger in der Wissenschaft leicht werden kann, sich über dieses grofse Gebiet zu orientiren. Aber auch der schon mit der Paläontologie Vertraute wird sich des Büchleins freuen und es gern benutzen, weil darin mit kurzen prägnanten Diagnosen die einzelnen Klassen, Abtheilungen und selbst Gattungen charakterisirt sind, so dass es wohl möglich ist, im gewissen Sinne sogar das Buch praktisch zur ersten Bestimmung der Gattungen zu benutzen.

Der Verf. giebt nach einer Einleitung über die Ziele der Paläontologie und über die Schwierigkeiten, die sich ihr in der Unvollständigkeit des überlieferten Materials darbieten, sowie nach Bemerkungen über die moderne Entwickelung der geologischen und paläontologischen Wissenschaft aufgrund der Lyellschen Lehre von der allmäligen Veränderung der Erdoberfläche und der Darwinschen Abstammungslehre eine kurze Uebersicht der als Reste in den Schichten der Erdrinde gefundenen Lebewesen, der Pflanzen sowohl wie der Thiere. Die Systematik, die der Uebersicht zu Grunde liegt, ist die gewöhnliche des Botanikers resp. des Zoologen. Unterstützt wird das ganze durch 87 recht gute Abbildungen.

Bei der überwiegenden Anzahl von thierischen Ueberresten und ihrer entschieden gröfseren Bedeutung für die historische Geologie würde es vielleicht wünschenswerther erscheinen, den Theil über die fossilen Pflanzen, speciell den über die Phanerogamen, zugunsten desselben über die Thiere etwas zu kürzen. A. Kl.

O. Zacharias: Forschungsberichte aus der biologischen Station zu Plön. VII. 140 S. u. 2 Tflu. 8. (Stuttgart 1899, Naegele.)

Im Gegensatz zum vorigen Jahrgange erscheinen diesmal die zoologischen und botanischen Abhandlungen wieder in einem Bande vereinigt. Die ersten beiden Arbeiten beschäftigen sich mit dem Potamoplankton der Oder, welches Herr Zimmer vom zoologischen, Herr Schröder vom botanischen Standpunkte aus studirte. Gegenüber dem der stehenden Gewässer erscheint das Plankton der Flüsse sowohl an Arten- als an Individuenzahl arm. Die pflanzlichen Organismen überwiegen bei weitem die thierischen, unter letzteren treten die in stehenden Gewässern so zahlreichen Crustaceen gegenüber den Räderthieren zurück. Je langsamer die Strömung ist, desto mehr nähert sich die Zusammensetzung des Planktons dem des stehenden Wassers. Altwässer und Uferbuchten erscheinen relativ reich an Plankton und liefern immer neuen Nachschub für die durch die Strömung fortgeführten Organismen. Den die Hauptmasse des Potamoplanktons bildenden, eupotamischen Formen, welche sich im fliefsenden Wasser ebenso wie im stehenden vermehren, stellt Zimmer als tychopotamisch diejenigen gegenüber, welche im fliefsenden Wasser zwar weiter leben, sich hier jedoch nicht vermehren. Antopotamische Varietäten, welche augenscheinlich den potamischen Lebensbedingungen angepafst sind, finden sich unter den Thieren nicht, dagegen fand Schröder solche unter den Algen. Letztgenannter Autor glaubt im Gegensatz zu Schmidtle die mit Schwebvorrichtungen versehenen Algen als potamoplanktonische Formen betrachten zu sollen, ganz gleich, ob dieselben zeitweilig Dauerzustände am Boden durchmachen. Verf. macht noch einige Mittheilungen über die Veränderungen, die er in der Zusammensetzung des Phytoplanktons im Laufe der Monate beobachtete.

Ueber die Eiablage von Dreissensia polymorpha berichtet Herr Meisenheimer. In Uebereinstimmung mit früheren Beobachtern giebt Verf. an, dafs die Eiablage hauptsächlich in den Sommermonaten (Juni bis Septemher) stattfindet. Aufang und Ende der Periode schwanken nach den Witterungsverhältnissen. Die ersten festgehefteten Larven fandeu sich gegen Ende Juni.

Herr Hartwig behandelt die niederen Crustaceen des Müggelsees uud des Saaler Boddens während des Sommers 1897. An die Listen der aufgefundenen Species schliefsen sich Bemerkungen über die Artberechtigung einiger Formen. Erwähnt sei ferner, dafs Verf. einige bisher als sehr selten betrachtete Arten — z. B. Monospilus tenuirostris Fischer — in grofser Menge antraf.

Herr Zacharias berichtet über Vorkommen grofser Mengen der durch ihren blutrothen Farbstoff ausgezeichneten Astasia haematodes Ehrb. in deutscheu Fischteichen (Sandfort bei Osnabrück, Herne in Westfalen). Die durch ihre Färhung der Euglena sanguinea ähnliche Flagellatenform — Kutscher hat unlängst die Identität des Farbstoffes mit dem Haematochrom der genannten Euglenaart festgestellt — wurde von Ehrenberg zuerst aus dem östlichen Sibirien bekannt gemacht, ist jedoch inzwischen mehrfach in Deutschland aufgefundeu. In dem Fischteich zu Herne bildeten sie eine mehr oder weniger dicke, rothe Schicht an der Oberfläche, welche schliefslich das Zuführen grofser Wassermengen aus der Ruhr nothwendig machten. Bergrath Behrens in Herne bestätigte die schon früher von Lemmermann beobachtete, interessante Erscheinung, dafs die ganze Schicht sich bei Eintritt der Dunkelheit oder düsteren Wetters grün färbe, unter dem Einflufs des Sonnenlichtes jedoch alsbald wieder roth werde.

Eine weitere Mittheilung von Herrn Zacharias bezieht sich auf das Plankton des Arendsees, eines zwischen Salzwedel und Wittenberg gelegenen Sees, der durch seine bedeutende Tiefe alle norddeutschen Seen übertrifft. Von Interesse ist nun, dafs dieser See in seinen charakteristischen Plauktonformen sich von den nicht weit abliegenden Seen der Seenplatte wesentlich unterscheidet, während dieselben Formen ihn den südlicher gelegenen Alpenseen (Bodensee, Genfer- und Comersee) annähern. Hierher gehört das starke Hervortreten der Diatomeengattung Cyclotella bei gleichzeitigem Zurücktreten der Melosiren, ferner das Auftreten gedrungener, kurzhörniger Ceratien im Gegensatz zu den sonst in den norddeutschen Seen häufigen, schlanken, langhörnigen Formen. „Wenn man die Variabilität gerade dieser Dinoflagellatenspecies aus eigener Anschauung kennt und weifs, dafs fast jeder See (oder wenigstens

jedes Seegebiet) seine mehr oder minder ausgeprägte Lokalform besitzt, so erscheint es um so räthselhafter, wie sich der südliche Ceratientypus im Arendsee herausbilden konnte." Auch die geologischen Verhältnisse der Umgebung des Sees lassen ihn „nach Genesis und Habitus als ein eigenartiges See-Individuum" erscheinen (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 25).

Ueber den sogenannten Moschuspilz (Cucurbitaria aquaeductuum Ludw.), welcher ursprünglich in Wasserleitungen, an Mühlrädern und im schleimigen Ausflufs mancher Bäume aufgefunden, durch Zacharias als regelmäfsiger Bewohner des Planktons versehiedener Seen bei Plön erkannt wurde, berichtet Herr F. Ludwig. Verf. wies die Identität des von Zacharias gefundenen Pilzes mit der genannten Art nach und giebt eine Uebersicht über die durch frühere Beobachtungen bekannt gewordenen interessanten Lebensverhältnisse desselben.

Herr Zacharias berichtet weiter über die Verschiedenheit der Zusammensetzung des Winterplanktons in grofsen und kleinen Seen. Seine hierauf bezüglichen Beobachtungen bei Plön, die eine weitgehende Uebereinstimmung mit Befunden von Lanterborn in der Gegend von Ludwigshafen zeigen, führen ihn zu folgenden Schlüssen: Die Zu- und Abnahme des Planktons, namentlich des pflanzlichen, in den verschiedenen Monaten des Jahres ist viel weniger durch den Wechsel der Temperatur, als durch die Verschiedenheit der Belichtung bedingt. Viele Organismen, die in grofsen Seen nur während des Sommers gefunden wurden, im Winter aber des unzureichenden Lichtes wegen nicht assimiliren können, dauern in kleineren Becken auch während des Winters aus. Verf. glaubt, dafs hier die relativ bedeutendere Menge vermodernder, organischer Substanzen den Pflanzen statt der Kohlensäureassimilation als Nährstoffquelle dient, eine Erklärung, die voraussetzen würde, dafs eine ganze Anzahl gewöhnlich holophytisch sich ernährender Pflanzen zeitweise zu saprophytischer Lebensweise überzugehen imstande seien. Gerade das aber stimmt mit zahlreichen neueren pflanzenbiologischen Beobachtungen gut überein. Ist auf diese Weise eine Ausdauer zahlreicher Pflanzen im Winter möglich, so liefern diese wiederum den Thieren reichlichere Nahrung. Verf. weist darauf hin, dafs gelegentlich in Kellern, Höhlen und Bergwerken vorkommende Algen das Assimiliren vollständig aufgeben. Gewisse von Ludwig als Caenomyceten zusammengefafste Pilzformen erscheinen in vielen Beziehungen den Algen noch so ähnlich, dafs ein derartiger Ursprung für sie wahrscheinlich ist. Ueber die Entwickelung unserer Kenntnifs von diesem eigenthümlichen Wechsel in der Ernährungsweise handelt ein, in engem Anschlufs an diesen Aufsatz geschriebener Beitrag von Herrn F. Ludwig, zur Amphitropie der Algen.

Den Schlufs des Bandes bilden kleine Mittheilungen von Herrn Zacharias: zur Kenntnifs des Planktons sächsischer Fischteiche (Verf. beschreibt hier u. a. eigenthümliche, von ihm als Schwebvorrichtung gedeutete Borstenbüschel an den Rindenzellen von Pediastrum duplex), von Herrn Lemmermann über das Phytoplankton sächsischer Teiche und von Herrn Zacharias über Pseudopodienbildung bei einem Dinoflagellaten (Gymnodinium palustre). R. v. Hanstein.

Otto Wilhelm Thomé: Ausländische Kulturpflanzen in farbigen Wandtafeln mit erläuterndem Text nach Hermann Zippel neu bearbeitet. Zeichnungen von Karl Bollmann zu Gera. Erste Abtheilung. Mit einem Atlas, enthaltend 22 Tafeln mit 23 grofsen Pflanzenbildern und 144 Abbildungen charakteristischer Pflanzentheile. Vierte, neu bearbeitete Auflage. (Braunschweig 1899, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Von diesem rühmlichst bekannten Werke ist eine vierte Auflage nöthig geworden, die nach dem Tode des bisherigen Herausgebers, H. Zippel, der durch seine naturwissenschaftlichen Lehrbücher wohl bekannte Realschuldirector Prof. Dr. O. W. Thomé übernommen hat.

Auf den Wandtafeln sind, wie schon in der letzten Auflage, die farbigen Abbildungen auf schwarzem Grunde gezeichnet, so dafs sie weithin deutlich sichtbar sind. Auf jeder Wandtafel (mit Ausnahme der Tafel 18, wo Hirse und Reis dargestellt sind) ist eine Art veranschaulicht; von derselben ist ein vergröfserter Blüthenzweig abgebildet und um ihn herum die stark vergröfserten Blüthen und Fruchttheile; diejenigen Theile, die dem Menschen Nutzen gewähren und den Handelswerth bedingen, sind noch besonders berücksichtigt, so z. B. die geschlossenen Blüthenknospen beim Gewürznelkenbaume, die Früchte und Samen beim Kaffee, Cacao und dem Muskatnufsbaume, die Samen und Haare bei der Baumwollenpflanze u. s. w. Die Zeichnungen sind wieder mit der am Zeichner wohlbekannten Genauigkeit und Klarheit ausgeführt und jede Figur, wie schon angedeutet, in den Entfernungen, die ein Klassenzimmer bietet, überall deutlich sichtbar. Sie werden für den Lehrer noch durch manche Abbildungen im Texte unterstützt.

Im Texte wird zunächst eine kurze Uebersicht der Abtheilungen des natürlichen Pflanzensystems nach Engler-Prantl gegeben. Bei jeder Erläuterung der Tafel wird sodann erst die Familie der dargestellten Kulturpflanze beschrieben, danach deren Gattung und Art, resp. kultivirte Arten, wie z. B. bei der Baumwolle. Bei der Beschreibung der Art werden alle Theile der Pflanze einzeln genau beschrieben, es wird ihre Heimath und die jetzige Verbreitung ihrer Kultur angegeben; sodann wird die Kultur selbst bis zur Ernte geschildert und werden häufig die wichtigsten Krankheiten und Schädlinge kurz besprochen; es folgt die Schilderung der Gewinnung oder Herstellung der Waare aus den geernteten Pflanzentheilen; bei den als Geruchmittel verwendeten Producten wird die stoffliche Beschaffenheit angegeben und deren Wirkung auf den menschlichen Organismus kurz erörtert. Es werden die verschiedenen Sorten behandelt, eine kurze Statistik über Ernte, Verbrauch und Handel in den wichtigsten Kulturgebieten gegeben und schliefslich eine Geschichte der Benutzung, Einführung und Verbreitung der Kulturpflanze resp. des Productes derselben geliefert.

So bietet der Text dem die Wandtafeln zum Unterrichte benutzenden Lehrer alles Wissenswerthe und ist auch für sich allein recht wohl zur Selbstbelehrung geeignet.

Behandelt sind in dieser ersten Abtheilung Baumwolle, Tabak, Kaffee, Thee, Cacao, Zuckerrohr, Mandelbaum, Citrone, Vanille, Zimmtbaum, Schwarzer Pfeffer, Nelkenpfeffer, Gewürznelke, Ingwer, Muskatnufs, Lorbeer, Fieberrindenbaum, Hirse, Reis, Maniok, Guttapercha, Kautschukbaum und Mahagonibaum. P. Magnus.

Vermischtes.

Die Werthe der erdmagnetischen Elemente zu Potsdam für das Jahr 1898 sind wie die des Vorjahres aus den stündlichen Werthen aller Tage von Herrn M. Eschenbagen berechnet und wie folgt ermittelt worden:

	1898	Aenderung gegen 1897
Declination	$10^0\,5{,}0'$ W	$-4{,}7'$
Horizontalintensität .	0,18794 C. G. S.	+ 0,00019 C. G. S.
Verticalintensität . .	0,43408 „	+ 0,00010 „
Inclination	$66^0\,35{,}3'$ N	$-1{,}0'$
Totalintensität . . .	0,47302 C. G. S.	+ 0,00016 C. G. S.

Magnetische Störungen von längerer Dauer und erheblichem Betrage fanden an folgenden Tagen statt: 16., 17. und 18. Jan., 11. und 14. Febr., 15. und 16. März, 30. Mai, 16. Aug., 3., 9. und 10. Sept., 25., 29., 30. Oct., 21. und 22. Nov. Die Zahl der Stunden, an welchen über-

haupt Störungen auftraten, betrug in Declination 577, in Horizontalintensität 1125, in Verticalintensität 774. Gegen das Vorjahr zeigt sich hierin ein Anwachsen der Störungen. — Herr Eschenhagen theilt ferner mit, dafs die Untersuchungen über den Einflufs der vagabondirenden Ströme elektrischer Bahnen als gröfste Entfernung, bis zu welcher noch Störungen im Betrage von 0,00001 C. G. S. durch eine Bahn deutlich constatirt werden konnten, 7,5 km ergeben. Magnetische Observatorien, welche die erdmagnetischen Elemente mit der üblichen Genauigkeit von 0,00001 C. G. S. angeben wollen, müssen daher einen Minimalabstand von 8 km von elektrischen Bahnen haben. Für Observatorien, welche erdmagnetische Erscheinungen mit einer zehnfach gröfseren Genauigkeit beobachten sollen, kann ein Abstand von 15 km nicht ohne weiteres als ausreichend betrachtet werden, vielmehr müssen in jedem Einzelfalle directe Versuche hierüber entscheiden. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXVIII, S. 917.)

Ueber scheinbar dunkle Blitze hat Lord Kelvin jüngst folgende Beobachtung gemacht: In der Nacht vom 6. zum 7. August während eines ungewöhnlich starken Gewitters, in welchem glänzende Blitze — einfache, doppelte, drei- und vielfache — sich in Zwischenräumen von oft nur wenigen Secunden folgten, war er überrascht, mit grofser Lebhaftigkeit auf dem plötzlich erleuchteten Himmel zwei nahezu senkrechte, dunkle Linien zu sehen, jede von dem gewöhnlichen, zackigen Aussehen eines hellen Blitzes. Es fiel ihm ein, dafs er zwei wirkliche Blitze von genau derselben Gestalt und gegenseitigen Lage gesehen habe, und er schlofs, dafs die schwarzen Blitze nur die Nachwirkungen jener auf der Netzhaut sein möchten. Er drehte daher schnell seine Augen von dem dunkeln Himmel draussen nach einer erleuchteten Wand innerhalb des Hauses und sah wiederum denselben doppelten, dunkeln Blitz, was seinen Schlufs in interessanter Weise bestätigte. Der ermüdete Theil des Auges konnte weder die plötzliche Erhellung des Himmels in dem einen Falle, noch die der Wand im anderen wahrnehmen. (Nature. 1899, Vol. LX, p. 341.)

Ueber das Leuchten der Flüssigkeiten haben gleichzeitig mit den hier schon mitgetheilten (Rdsch. 1899, XIV, 390) Versuchen von Spring die Herren A. Battelli und M. Pandolfi Versuche ausgeführt, welche die Frage entscheiden sollten, ob, wie dies von Einigen behauptet worden, Wasser oder andere Flüssigkeiten die Eigenschaft besitzen, zu leuchten, wenn ein Lichtstrahl durch sie hindurchgeschickt wird. Die Resultate waren im wesentlichen mit den Springschen in Uebereinstimmung; auch die italienischen Physiker fanden, dafs das Wasser kein eigenes Leuchtvermögen besitze, da die Eigenschaft zu leuchten ihm genommen werden kann, wenn man es im Vacuum destillirt, oder wenn man in ihm die Bildung eines gelatinösen Niederschlages veranlafst. Ebenso wenig, wie Wasser, besitzen ein eigenes Leuchtvermögen der Aethylalkohol oder der Amylalkohol (wahrscheinlich auch alle anderen analog zusammengesetzten organischen Flüssigkeiten). Die Luft, welche in einer Flüssigkeit gelöst ist, scheint nicht zu den Bedingungen zu gehören, welche sie leuchtfähig machen können. (Il nuovo Cimento. 1899, Ser. 4, Tomo IX, p. 321.)

Die Menge des in der Atmosphäre vorhandenen Sauerstoffs ist mit der in der Erdrinde enthaltenen von Herrn Gerald Stoney wie folgt verglichen worden: Die Atmosphäre enthält 22,7 Proc. Sauerstoff, 76 Proc. Stickstoff nebst Argon und 1,3 Proc. Wasserdampf neben unbedeutenderen Bestandtheilen; da nun ihr Druck pro cm^2 durchschnittlich etwa 1033 g beträgt, so befinden sich 234,5 g Sauerstoff über jedem cm^2 der Erdoberfläche. Wasser enthält acht Theile Sauerstoff auf einen Theil Wasserstoff, also enthalten 264 g Wasser 234,5 g Sauerstoff. Hieraus folgt, dafs eine Schicht Wasser von 264 cm Tiefe ebensoviel Sauerstoff enthält, wie der über ihr ruhende Theil der Atmosphäre. In ähnlicher Weise finden wir, dafs Felsen, Thone u. s. w., welche das Land bilden, aus etwa 40 Proc. Sauerstoff bestehen und eine mittlere Dichte von mindestens $2^1/_4$ besitzen, in derselben Dicke wie das Wasser ebensoviel, wenn nicht noch mehr Sauerstoff enthalten. Hiernach scheint es, dafs eine Schicht der Erdoberfläche von weniger als neun Fufs Tiefe ebensoviel Sauerstoff enthält, wie die ganze Atmosphäre. Die Menge freien Sauerstoffs auf der Erde ist somit ungemein klein im Vergleich mit der Menge des gebundenen, und wenn die Erdrinde nur wenig mehr enthalten würde, wäre die Atmosphäre ganz ohne Sauerstoff. Nimmt man die Dicke der Erdrinde zu nicht weniger als 17 engl. Meilen (27 km etwa) an, und läfst sie überall aus Felsen bestehen, ähnlich denen, welche an der Oberfläche zu Tage treten, so folgt, dafs die Menge des Sauerstoffs in der Atmosphäre weniger beträgt, als ein Zehntausendstel von der in der Rinde. (Philosophical Magazine 1899, Ser. 5, Vol. XLVII, p. 565.)

Nachdem vor einer Reihe von Jahren in dem Mundsafte der Blutegel ein Stoff gefunden war, der die Eigenschaft besitzt, die Gerinnung des Blutes zu hemmen, lag die Vermuthung nahe, dafs auch andere Thiere, welche vom Blutsaugen leben, mit einem ähnlichen Mittel gegen die Gerinnung des Blutes ausgestattet sein müfsten; und da bei den Blutegeln ein besonderes Secret diese Hemmung der Gerinnung veranlasst, so war es von Interesse, auch bei anderen Blutsaugern nach einem solchen zu suchen. Herr L. Sabbatani hatte Gelegenheit, eine derartige Untersuchung durchzuführen, als im April vorigen Jahres die Hunde seines Laboratoriums von Zecken befallen wurden, welche durch ihr Blutsaugen in einer schweren Plage wurden und die Hunde so blutleer machten, dafs sie für weitere Experimente unbrauchbar wurden. Mit diesen Parasiten, Ixodes ricinus, konnten nun bequem Experimente ausgeführt werden, wie sie Haycraft am Blutegel gemacht hatte; denn wenn auch die Männchen von Ixodes sehr klein sind, ihr Gewicht kaum 6 mg beträgt, besitzen die Weibchen ein Gewicht von 24 bis 30 cg und mehr. Aufser den Weibchen, jungen und alten, wurden Männchen, und zwar jede Gruppe gesondert, aber stets lebend, zu den Versuchen benutzt. In einer ersten Versuchsreihe wurde der Aufgufs aus den zerschnittenen und verriebenen Thierchen entweder mit Blut verschiedener Thiere im Reagensglase zusammengebracht, oder den Thieren ins Gefäfssystem eingespritzt. Untersucht wurde das Blut von Mensch, Hund, Katze, Kaninchen, Rind, Schwein, Hammel, Huhn, Taube und Frosch, und Injectionen wurden vorgenommen an Hund, Katze, Kaninchen und Meerschweinchen. Die Natur der wirksamen Substanz wurde nach den Erfahrungen beim Blutegel ermittelt (Aufkochen des mit physiologischer Kochsalzlösung hergestellten Aufgusses, Fällen durch Alkohol, Filtriren, Lösen in Glycerin u. s. w.). Die Ergebnisse dieser Versuche waren: „1. Ixodes ricinus hat wie der Blutegel die Fähigkeit, das Blut ungerinnbar zu machen und wahrscheinlich kommt sie allen blutsaugenden Thieren ganz allgemein zu. 2. Ebenso wie bei den Blutegeln rührt diese Eigenschaft auch beim Ixodes ricinus von einem besonderen Fermente her, welches, insofern es der Ernährung dient, den Verdauungsfermenten an die Seite gestellt werden kann. 3. Das Ferment des Ixodes macht das Blut und die Lymphe ungerinnbar sowohl in vitro wie durch Injection in die Venen; es ist sehr wirksam beim Hunde, weniger bei der Katze, noch weniger bei den Herbivoren und am wenigsten von allen beim Hammel. 4. Es verhindert die Gerinnung, indem es die Wirkung des Fibrinfermentes aufhebt.“ (Archives italiennes de Biologie. 1899, T. XXXI, p. 37.)

Experimentelle Untersuchuugen über den Traum und besonders darüber, ob er während der ganzen Dauer des Schlafes auftreten kauu, was von Einigen hehauptet, von Anderen hestritten wird, lagen hisher noch nicht vor. Herr Vaschide hat nun solche in grofser Anzahl an 36 Individueu im Alter zwischen 1 his 80 Jahren uud au sich selhst in der Weise angestellt, dafs das Versuchsindividuum während der gauzen Nacht oder eiues Theiles derselheu iu der Nähe heobachtet wurde; sorgfältig wurden die Aenderungen der Physiognomie, der Geherdeu, der Bewegungen sowie das Gesprochene aufgezeichnet uud mit den Erzählungen der Versuchspersoneu verglichen; die Tiefe des Schlafes wurde stets gemesseu und vou Zeit zu Zeit wurden die Persouen geweckt, ohue dafs sie merkteu, sie seien absichtlich geweckt worden. Vou den Resultaten des Verfassers sind die nachstehendeu hervorzuhehen: 1. Man träumt während des ganzen Schlafes und selbst während des tiefsten. 2. Zwischen der Natur der Träume uud der Tiefe des Schlafes hesteht eine innige Beziehung. Je tiefer der Schlaf, desto mehr beziehen sich die Träume auf einen früheren Leheusabschnitt und um so entfernter sind sie von der Wirklichkeit; je oherflächlicher hiugegen der Schlaf ist, desto mehr erscheinen die alltäglichen Empfindungeu uud spiegeln die Träume die Beschäftigungen und Erregungen des Tages wieder. 3. Sehr tiefer, comatöser Schlaf kann freilich auch ohue Traum verlaufeu, wie ja auch im wacheu Zustande zeitweise völlige Uuthätigkeit des Geistes vorkommeu kaun. 4. Die Personen, welche uicht träumen, oder vielmehr hehaupteu, uiemals geträumt zu haheu, siud die Opfer einer psychischeu Täuschuug, die der Verfasser an sich selhst nach Jahren erkannt hat. 5. Die Träume von mittlerer Lebhaftigkeit haften mehr im Gedächtnifs und siud continuirlicher, während die euergischen, lebhafteu Träume schnell eutschwindeu. Verf. schliefst, dafs nach seinen Erfahruugen „der Schlaf uicht ein Bruder des Todes ist, wie ihn Homer hezeichnet hat, sondern vielmehr ein Bruder des Lehens". (Compt. rend. 1899, T. CXXIX, p. 183.)

Die Royal Society of Edinhurgh hat den Neill-Preis für 1895/98 dem Prof. J. Cossar Ewart für seine experimentelleu Untersuchungen zur Theorie der Vererhung zuerkannt.

Ernannt: Privatdoceut Dr. Gustav Rasch an der technischen Hochschule in Karlsruhe zum Professor der Elektrotechuik an der technischen Hochschule zu Aachen; — Prof. Haller in Nancy zum Professor der organischen Chemie in Paris; — Pellat zum Professor der Physik in Paris; — Chatin zum Professor der Histologie in Paris; — Cannien zum Professor der Anatomie in Bordeaux; — Künstler zum Professor der vergleichenden Anatomie nud Embryologie in Bordeaux; — Picart zum Professor der Astronomie in Lille; Prof. W. A. Setchel zum Professor der Botauik am Clemson College nnd zum Botaniker der landwirthschaftlichen Versuchsstation von Süd-Carolina.

Dr. Ritter, Professor der Mechanik an der technischen Hochschule in Aachen, tritt in den Ruhestand.

Gestorhen: Der Director der laudwirthschaftlichen Versuchsanstalt zu Rufach i. E., Dr. Max Barth, 44 Jahre alt; — der königliche Landesgeologe Prof. Dr. Theodor Ebert zu Gr. Lichterfelde, 42 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Unsere Pflanzeu von Dr. Franz Söhns (Leipzig 1899, Teuhner). — Ostwalds Klassiker der exacten Wisscnschaften. Nr. 104: Untersuchungen über die chemischen Affinitäten von C. M. Guldberg u. P. Waage. Nr. 105: Ueber das Geschlecht der Pflanzen von R. J. Camerarius (Leipzig, W. Engelmann). — Archives des sciences physiques et naturelles VII, 6 (Genève 1899). — Photographische Chemie von R. Ed. Liesegang, 2. Aufl. (Düsseldorf 1899). — Instinct und Intelligenz im Thierreiche vou Erich Wasmann S. J. 2. Aufl. (Freiburg 1899, Herder). — Zur Bildung und Entwickelung des Ostrakoden-Eies von Richard Woltereck (Dissert. Leipzig 1899, Engelmann). — Framenti concernenti la geofisica dei pressi di Roma, Nr. 8 (Roma 1899). — The Cambridge Natural History edited by S. F. Harmer and A. E. Shipley, Vol. VI: Insects. Part. II by David Sharp (London 1899, Macmillan and Co.). — Faune de France, Mammifères par A. Acloque (Paris, Baillière et Fils). — Studien und Skizzen aus Naturwisscnschaft und Philosophie von Dr. Ad. Wagner. I. Ueher wissenschaftliches Denken nnd über populäre Wissenschaft. II. Zum Problem der Willensfreiheit (Berlin 1899, Gehrüder Borntträger). — Die Eier der Vögel Mitteleuropas von Dr. Eugène Rey, Lieferung 1 (Gera-Untermhaus 1900, Köhler). — Publications of the University of Peunsylvania, N. S., Nr. 5. Contributions from the Botanical Lahoratory II. 1 (Philadelphia 1898). — Drei Monate auf einer Koralleninsel (Laysan) von Prof. Dr. Schauinsland (Bremen 1899, Nössler). — Praktische Pilzkunde von H. Blücher (Leipzig 1899, Paul). — Himmelsbild und Weltanschauung im Wandel der Zeiten von Leo Bloch (Leipzig 1899, Teubner). — Eighteeuth Annual Report of the United-States Geological Survey 1896/97 hy Walcott, Part I, II, III (Washington 1897, 1898). — Das Buch der Natur vou Friedr. Schoedler. 23. neuhearbeitete Auflage von Prof. Dr. Schwalbe und Prof. Dr. Thomé. II. 1, Chemie von Prof. Dr. Böttger (Braunschweig 1899, Friedr. Vieweg & Sohn). — Jahrhuch der Chemie von Richard Meyer, Jahrgang VIII (Brauuschweig 1899, Friedr. Vieweg & Sohu). — Ueher den Einfluss eines maguetischeu Feldes auf die durch Becquerelstrahlen bewirkte Leitfähigkeit der Luft von J. Elster und H. Geitel (S.-A.). — Ein elektrolytischer Stromunterhrecher von A. Wehnelt (S.-A.). — Over Ether-Theorieën door W. H. Julius (S.-A.). — Magnetische Kraftlinienbilder von Dr. W. Leick (S.-A.). — Das Mikroskop in der Realschule von Prof. Dr. Häpke (S.-A.). — Studien nnd Versnche über physiologische Elektrochemie von Rudolf Kohn (Halle 1899, Knapp). — Le Mois scientifique Juin 1899 (Paris). — Measurements on the magnetic rotation of the plane of polarisation in oxygen at different pressures by Dr. L. H. Siertsema (S.-A.). — Rousdon Observatory, Devon. Variahle star notes. Nr. 5 by Sir C. E. Peek (S.-A.). — Ueher neue Structurflächen an den Krystallen der gediegenen Metalle von O. Mügge (S.-A.). — Annotationes zoologicae japonenses, Vol. III, Part. I (Tokyo 1899). — Die Mafse elektrischer Gröfsen von K. Schreher (S.-A). — Diluvialstudien von J. Martin, VII. Ueher die Stromrichtungen des nordeuropäischen Inlandeises (S.-A.). — Ueber die Bedeutung der Kathodenstrahlen für den Entladungsmechanismns von Otto Berg (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Im October werden folgende Minima von Veränderlicheu des Algoltypus für Deutschland auf Nachtstundeu fallen:

1.	Oct.	17,6 h	Algol	16.	Oct.	15,4 h	*R* Canis maj.
2.	„	9,5	*U* Ophiuchi	18.	„	7,9	*U* Ophiuchi
4.	„	14,4	Algol	19.	„	15,7	*U* Cephei
4.	„	16,7	*U* Cephei	21.	„	9,7	*U* Coronae
5.	„	12,7	*S* Cancri	24.	„	11,9	*S* Cancri
6.	„	10,5	*W* Delphini	24.	„	14,2	*R* Canis maj.
7.	„	11,2	Algol	24.	„	15,3	*U* Cephei
8.	„	6,4	*U* Ophiuchi	24.	„	16,1	Algol
8.	„	16,5	*R* Canis maj.	25.	„	17,5	*R* Canis maj.
9.	„	16,3	*U* Cephei	27.	„	13,0	Algol
10.	„	8,1	Algol	29.	„	15,0	*U* Cephei
13.	„	4,9	Algol	30.	„	8,8	Algol
13.	„	7,2	*U* Ophiuchi	30.	„	11,2	*W* Delphini
14.	„	16,0	*U* Cephei				

Am 23. Sept. wird der Stern A_1 Tauri (4,6. Gr.) vom Monde hedeckt; Eintritt am hellen Rande 16 h 50 m, Austritt am dunkeln Rande 17 h 47 m M. E. Z., gültig für Berlin. A. Berherich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 23. September 1899. Nr. 38.

Die veränderlichen Sterne.

Von A. Berberich in Berlin.

(Schlufs.)

Eine ganz merkwürdige Beziehung hat Herr S. C. Chandler zwischen den Periodenlängen und den Sternfarben entdeckt. Die letzteren sind beim Miratypus zumeist gelb oder röthlich. Je nach der Stärke der Rothfärbung hat man die Sterne in Stufen geordnet von 0 (weifs) bis 10 (tiefstes vorkommendes Roth, Rubinroth). Folgende Tabelle giebt für die einzelnen Farbenstufen *(F)* die durchschnittliche Periode *P* und die Anzahl der betreffenden Mirasterne *(n)*:

F	*P*	*n*	*F*	*P*	*n*
9	445 Tage	5	4	301 Tage	17
8	418 „	1	3	279 „	21
7	399 „	6	2	274 „	23
6	372 „	17	1	251 „	12
5	339 „	14	0	134 „	5

Die längste Periode mit 611 Tagen kommt dem sehr rothen Sterne *S* Cassiopeiae ($F = 6{,}7$) zu; darauf folgt *V* Hydrae mit 575 Tagen und $F = 9$. Die Sterne mit Perioden unter 60 Tagen sind nicht berücksichtigt, weil sie nicht mehr zum Miratypus zu zählen sind; ihrer Färbung nach gehören sie fast ausschliefslich zu den untersten Stufen 0 bis 3. Würden sie in die Rechnung einbezogen, so würde das Periodenmittel der Stufen unter 4 noch mehr herabgedrückt. Jedenfalls hat das Chandlersche Färbungsgesetz eine grofse Wichtigkeit für die Erklärung der Veränderlichkeit der Sterne. Es hängt sehr wahrscheinlich mit der Thatsache zusammen, dafs die Sterne vom Algoltypus zur I. Spectralklasse, die vom Typus β Lyrae und δ Cephei zur II. und die Sterne vom Miratypus zur III. Spectralklasse gehören. Die zu lösende Frage lautet also dahin, ob sich eine Beziehung zwischen der Spectralklasse, der Lichtwechselperiode und dem Typus der Veränderlichkeit finden lasse.

Es wäre nun vorerst zu untersuchen, aus welchen Ursachen überhaupt bei Weltkörpern ähnlich unserer Sonne sich die Helligkeit ändern könne. Unsere Sonne wird verdunkelt — abgesehen von den Einflüssen der Erdatmosphäre — bei den Finsternissen, wenn sie vom Monde verdeckt wird, sowie beim Auftreten sehr ausgedehnter Sonnenflecken. Im letzteren Falle ist die Verdunkelung freilich noch nie durch Messung nachgewiesen worden, sie ist zweifellos äufserst gering. Immerhin kann man sich Sterne von solcher Beschaffenheit denken, dafs in ihrer Lichthülle ungleich ausgedehntere Flecken auftreten, die die Gesammthelligkeit des Sternes erheblich herabdrücken könnten. Da nun das Spectrum der III. Klasse dem Spectrum der Sonnenflecken verwandt erscheint, so liegt die Annahme nahe, dafs in der That auf den Veränderlichen vom Miratypus grofse Flecken periodisch erscheinen und wieder verschwinden. Man hat früher auch die Veränderlichkeit der Algolsterne in dieses Schema einfügen wollen, indem man Flecken von constanter Grösse und Lage auf ihnen voraussetzte und die Periode auf die Axendrehung der Sterne zurückführte. Dafs es sich beim Algol aber in Wirklichkeit um eine der Sonnenfinsternifs analoge Verdeckung eines hellen Sternes durch einen sehr nahen, dunkeln Begleiter handle, wurde mit Bestimmtheit von Herrn H. C. Vogel spectroskopisch nachgewiesen. Der sichtbare Stern des Algolsystemes durchläuft um den Schwerpunkt des letzteren eine Bahn in gleicher Zeit, in der sich der Lichtwechsel abspielt; dies geht aus der variablen Verschiebung der Spectrallinien hervor, dem Zeichen der veränderlichen Eigenbewegung längs der Gesichtslinie. Das Minimum trifft auf den Moment, in welchem Algol hinter dem dunkeln Begleiter steht. Sind die Sterne eines solchen Systemes beide leuchtend, dann werden im Verlaufe einer Periode zwei Verdeckungen eintreten, welche die ganze Periode in gleiche oder ungleiche Theile zerlegen, ersteres bei kreisförmigen und unter Ausnahmebedingungen bei elliptischen, letzteres nur bei elliptischen Bahnen der Componenten. Nur wenn die Sterne eines Systemes einander sehr nahe stehen, wird ihre gegenseitige Bedeckung merklich, auch wenn ihre Bahn schräg zur Sehrichtung liegt; es kann hier immer noch zu einer „partiellen“ Verfinsterung kommen. Je weiter ein Begleiter aber vom Hauptsterne entfernt ist, desto enger mufs sich seine Bahnebene an die Sehlinie anschmiegen, wenn er uns den Hauptstern noch verdecken soll. Bei gröfserem Abstande ist die Umlaufszeit im allgemeinen länger. Algolveränderliche von langer Periode werden daher sehr selten sein, da nur ausnahmsweise die Bedingung erfüllt sein wird, dafs die scheinbare Bahn des Begleiters genau durch den Hauptstern hindurchgeht, so dafs dieser zeitweilig verfinstert werden kann.

Es giebt nun noch andere „spectroskopische“ Doppelsterne, sehr enge Sternpaare von kurzer Umlaufszeit, wie Spica und β Aurigae, die keine Ver-

änderlichkeit zeigen. Hier geht offenbar ein Stern neben dem anderen vorbei, ohne ihn zu bedecken. Besäfsen wir Fernrohre, kräftig genug, um diese äufserst engen Systeme zu trennen, so würden wir die letztgenannten Sterne stets doppelt, die Algolsterne aber periodisch, bei jedem Minimum einfach erblicken. Man hat nun noch zu beachten, dafs bei so grofser Nähe zweier Sterne Ebbe und Fluth in den Atmosphären eine grofse Rolle spielen müssen; auch der Lichtwechsel würde dadurch beeinflufst werden. So erklärt Herr Plassmann die geringe Lichtabnahme des Algol und λ Tauri um die Mitte des „Volllichtes" durch Gezeiteneinwirkungen. Auch die Art von Ab- und Zunahme der Helligkeit beim Minimum ist unter Mitberücksichtigung von atmosphärischen Gezeiten besser zu erklären als ohne dieselben. Bei Spica machen sich solche nicht bemerkbar; sie können also auch bei den Algolsternen nur einen sehr mäfsigen Betrag, weniger als eine Zehntelgröfse, erreichen. Ihre Wirkung ist so zu verstehen, dafs in der Fluthregion durch die vermehrte Höhe der Atmosphäre deren Absorption verstärkt und das Sternlicht geschwächt ist. Dafs diese Schwächung bei den sehr einfach beschaffenen Sternen der I. Spectralklasse gering sein und hauptsächlich die wenigen dunkeln Linien im Spectrum betreffen wird, ist ebenfalls klar. Bei den Sternen vom II. Typus liegen die Verhältnisse schon bedeutend anders. Hier sind die Atmosphären viel dichter und in ihrer Absorption überwiegen die Dämpfe von Metallen. Locale Erhebungen und Druckvermehrungen werden deshalb auch einen wesentlich stärkeren Einflufs auf die Helligkeit des betreffenden Sternes haben. Noch weiter müssen sich solche Einflüsse bei den Sternen der III. Spectralklasse mit ihren stark abgekühlten Atmosphären steigern.

Durch die spectrographischen Untersuchungen in Pulkowa und auf der Licksternwarte wurden Linienverschiebungen bei den Spectren der Sterne δ Cephei, η Aquilae und anderen von verwandtem Lichtwechsel erkannt. Diese Sterne müssen also nahe Begleiter besitzen. Ueber die Veränderungen im Spectrum von β Lyrae ist eine umfangreiche Literatur entstanden, deren Ergebnifs gleichfalls in dem Nachweise der Doppelsternnatur dieses Veränderlichen besteht. Die Lichtabnahme im Minimum rührt aber bei den Veränderlichen dieser Art nicht von der Verdeckung eines Sterns durch den anderen her. Wenn nämlich eine Componente vor der anderen steht, dann mufs die Richtung ihrer Bewegung senkrecht zur Sehlinie stehen; einen Viertelumlauf früher oder später findet die rascheste Annäherung (oder Entfernungszunahme) statt. Die Linienverschiebungen werden bei der ersten Stellung verschwinden (nach Abzug der Bewegung des ganzen Sternsystems), bei den anderen Stellungen werden sie ihr Maximum erreichen. In Wirklichkeit hat die Berechnung der Bahnen dieser eigenthümlichen Doppelsterne zu dem unerwarteten Resultate geführt, dafs die Minima eintreten, wenn der eine Stern weit seitlich vom anderen steht, und dafs umgekehrt die Zeiten des Maximums und der geometrischen Bedeckung nahe zusammenfallen. Der Widerspruch scheint sich indessen aufzuklären, wenn man die atmosphärischen Gezeiten auf den beiden Sternen des betreffenden Systemes berücksichtigt, die wegen der Nähe der Sterne gewaltige Dimensionen annehmen müssen. Die Erfahrung an den irdischen Gezeiten lehrt — übereinstimmend mit der Theorie —, dafs im allgemeinen der Moment des Durchganges des Mondes durch den Meridian eines Ortes keineswegs der Zeitpunkt der höchsten Fluth ist, dafs er sogar häufig mit der Ebbe zusammentrifft. Erscheint uns daher ein Veränderlicher des β Lyrae-Typus in verminderter Helligkeit, indem der erhöhte und verdichtete „Fluthberg" seiner Atmosphäre uns direct zugewendet ist, dann kann sehr wohl der flutherzeugende Begleiter noch seitlich vom Hauptsterne stehen. Es braucht überhaupt dessen Bahn nicht vor dem Hauptstern direct vorbeizuführen, damit Lichtminima vorkommen können. Hier zeigt sich unmittelbar der Unterschied zwischen diesem Typus der Veränderlichen und dem Algoltypus — dort bewirken Gezeiten den Lichtwechsel, hier liegt eine thatsächliche Verfinsterung vor. Würde etwa der enge Doppelstern Spica von der I. zur II. Spectralklasse übergehen (infolge fortdauernder Abkühlung), wobei seine Atmosphäre dichter und kühler würde, dann würden sich wohl bei diesem jetzt unveränderlichen Sterne ebenfalls Lichtschwankungen geltend machen, deren Ursache in der Ebbe und Fluth in der Atmosphäre zu suchen wäre.

Darf man nun nicht noch weiter gehen und auch die Veränderlichkeit der Sterne vom Miratypus auf die Wirkung von Gezeiten in deren Atmosphären zurückführen? Bei der starken Absorption in den kühlen Gas- und Dampfhüllen dieser Sterne der III. Spectralklasse, in denen sich anscheinend schon chemische Verbindungen bilden konnten, wird, wie Herr J. Wilsing gezeigt hat, eine Lichtabnahme um eine Gröfsenklasse bereits durch eine geringe Erhöhung der Atmosphäre erzeugt. Sind also vielleicht auch diese Sterne enge Doppelsterne ähnlich denen der beiden oben behandelten Typen von Veränderlichen?

Einer Bejahung dieser Frage stehen wesentliche Bedenken entgegen. Wenn es unter den Sternen der III. Spectralklasse ebenso enge Doppelsterne gäbe wie beim Algoltypus, der sich ausschliefslich aus der I. Spectralklasse rekrutirt, warum kommt hier nicht auch kurzperiodische Veränderlichkeit durch Verfinsterungen zustande? Warum sind überhaupt die Perioden des Lichtwechsels so grofsen Schwankungen unterworfen oder gar nicht nachzuweisen, während sie bei den vorangehenden Typen mit der Umlaufsperiode der Componenten genau übereinstimmen? Und wenn trotzdem ihre Perioden in einem aus unbekannten Gründen entstellten Zusammenhange mit der Umlaufszeit eines etwaigen Begleiters ständen, wie erklärt es sich da, dafs durchschnittlich die am tiefsten roth gefärbten Sterne Begleiter mit den gröfsten Umlaufszeiten haben? Lange Umlaufszeit

kann allerdings die Folge einer geringen Masse des Sternes sein und ein solch kleiner Stern könnte sich rascher abgekühlt haben als ein grofser. Dann müfste er aber, um noch sichtbar zu sein, uns verhältnifsmäfsig nahe stehen und diese Folgerung wird durch die Beobachtuug (Eigenbewegungen, Parallaxen) durchaus nicht bestätigt. Feruer liegt keinerlei Grnnd für die Annahue vor, dafs die grofsen uud die kleiueu Sterue ihren Entwickelungsgang gleichzeitig begouuen hätten.

Für die Gezeitentheorie ist der Satz vou grofser Wichtigkeit, dafs die Fluthwelle sich im Meere um so schneller fortpflanzt, je tiefer die Wasserschicht ist. Bei den Sternen der III. Spectralklasse müfsten wir eine dichte, aber wenig hohe Atmosphärc annehmen. Dicse Ilöhe verringert sich immer mehr, je weiter die Sterne vom II. (gelben) Typus entfernt sind und jc näher sie dem Zeitpuukte des Erlöschens stehen, also je mehr sich ihre röthliche Färbung verstärkt. Ist nuu einmal durch eine beliebige Ursache eine Fluthwelle in der Atmosphäre eines solchen Sternes erzeugt, so wird sie deu Stern umlaufeu nnd zwar mit um so geringerer Geschwindigkeit, je niedriger die Atmosphäre ist. Sind die Massen und Gröfsen der Sterne nicht allzu sehr verschieden, dann wird die Umlaufsdauer der Fluthwelle, also auch die Periode des Lichtwechsels iu einer, dem Chandlerschen Gesetze cutsprechenden Beziehung zur Färbung der Sterne stehen. Die Ursache der Fluth kann sich in ganz anderer Periode wiederholen. Ein in stark excentrischer Bahn an dem Sterne nahe vorbeilaufender Begleiter vou vieljähriger Umlaufszeit könute sehr wohl eine etwa einjährige Lichtwechselperiode hervorrufen. Diese braucht nicht mit dem Umlaufe des Begleiters commensurabel zu sein. Bei jeder Rückkehr des letzteren würde ein neues Fluthwellensystem erzeugt, das sich mit den älteren, im Laufe der Zeit abgeschwächten Systemen in mannigfacher Weise combinireu kann.

Selbstverständlich werden sich bei eiuem solchen Systeme keine Linienverschiebungeu zeigen, die wie beim Algol- oder δ Cephei-Typus der Lichtwechselperiode parallel verlaufen. Herr Campbell hat, wie wir kürzlich berichteten (Rdsch. 1899, XIV, 158), die Bewegung von Mira Ceti längs der Sehrichtung als unveränderlich uachgewiesen für über ein Viertel der Periode. Eiu uaher Begleiter ist demnach gewifs nicht vorhanden.

Dürfte man Gasernptionen aus dem Sterninnereu als Ursache der Fluthbildung ausehen, danu wäre die Voraussetzung eines Begleiters überhaupt nicht nöthig. Dafs sich solche Eruptioneu einigermafsen periodisch wiederholen können, erkenneu wir an den Gcysirerscheinuugen auf der Erde. Ueberdies könnte sich die Eruptionsperiode der Fluthperiode anschliefsen, da die Wiederkehr des verminderten Atmosphärendrnckes an der ersten Ausbruchsstelle eineu wiederholteu Ausbruch begünstigen könnte. Dafs solche Vorgängc an bestimmte Stellen der Oberfläche eines Sternes gebuuden sein können, möchte man aus Herrn Wolfers Wahrnehmnngen an der Sonne schliefsen, auf der sich ebenfalls gewisse Gegendeu durch langandauernde Thätigkeit (Fleckenbildung) auszeichnen (Rdsch. 1896, XI, 197).

Die Attraction eincs äufseren Körpers, der dem Mirasterne nahe kam, als Ursache eines Gasausbruches anzunehmen, liegt kein Grund vor. Eiue solche Eruption mag sich im Inueren eines Sternes vorbereiten; ihr Eintritt würde zwar durch die Anziehuug des fremden Gestirnes erleichtert werden, er wird aber nicht erfolgen, wenn nicht das eingeschlosseue Gas die nöthige Spannnng zur Ueberwindung des allerdings verminderten Druckes erreicht hat. Letzteres ist die Hauptbedingung. Sie kann erfüllt sein lange ehe jenes Gestirn in die gröfste Nähe gekommen ist, oder auch lange nach dieser Zeit; schliefslich genügt die kleinste Kraft, die Katastrophe hervorzurufen. Auch unser Mond soll ja in gewissen Stellungen, z. B. in der Erdnähe, „kritische Zeiten", Erdbeben, Vulkanausbrüche, Gewitter u. s. w. bedingeu; die Kritik der „kritischen Tage" hat aber gezeigt, wie werthlos diese „Theorie" ist, die auf einem groben Denkfehler beruht, auf der Verwechselung der Begriffe Kraft und Arbeit.

Wir sehen also, dafs die Veränderlichkeit beim Algoltypus sich aus der Verdeckung eines Sternes durch einen sehr nahen Begleiter erklärt, wobei sich noch spurweise eine von Gezeiteu der Sternatmosphäreu bewirkte Lichtänderung bemerkbar macht. Beim Typus δ Cephei und β Lyrae siud es diese Gezeiten fast ansschliefslich, die deu Lichtwechsel bedingen uud sich selbst noch genau an die Perioden halten, in denen sich ein Umlauf dieser gleichfalls sehr enge Doppelsterne bildenden Weltkörper vollzieht. Weite Doppelsterne werden sich kaum als Veränderliche darstellen, weil einmal eiue gegenseitige Verdeckung die gröfste Seltenheit wärc und weil die Gezeiteu wegen des grofsen Abstaudes der Sterne nur gering siud. Dagegen könnte bei sehr stark excentrischen Bahnen eine Componente auf der andercu zur Zeit des Periastrums eine Gezeitenbewegung hervorrufen, die noch längere Zeit ihr Spiel fortsetzt und bei jedem folgenden Periastrum neu belebt wird. Bei Sterneu vom ersteu und zweiten Spectraltypus wird eine aus solchen Gezeiten stammende Veränderlichkeit nur wenig auffallen; die Atmosphären üben nnr geringe Absorption aus, die sich nicht viel vermehrt, wenn die Ilöhe der Atmosphäre sich vergröfsert. Anders bei Sterueu vom dritteu Typus, bei deneu die Fluthregion das von der Sternoberfläche ausgestrahlte Licht in weit höherem Grade dämpfen wird als die Region der Atmosphäreuebbe. Die Lichtwechselperioden richten sich, nach dieser Gezeitentheorie, einfach nach der Tiefe der Atmosphären, sie müssen zunehmen von deu weifsgelbeu Sternen mit noch hohen, zu den rothen Sternen mit niedrigen Atmosphären, einen mittleren Umfang der Sterne vorausgesetzt. Bei den letztgeuannten Sternen des Miratypus braucht nicht nothwendig ein äufserer Stern die Fluth hervorzurufen. Lange unterdrückte uud dann um so heftiger auf-

tretende Protuberanzen oder Gasausbrüche können die Ursache bilden.

In diesen Betrachtungen haben wir uns an Herrn H. C. Vogels Eintheilung der Spectralklassen gehalten. Sir J. N. Lockyer hat ein anderes System für die Sternspectra aufgestellt und darin die Mirasterne als in Entstehung begriffene, mehrfache Sterne erklärt. Die Componenten seien Meteoritenwolken; in ihren excentrischen Bahnen kommen sie einander periodisch so nahe, dafs sie sich theilweise durchkreuzen, wobei Collisionen der einzelnen Meteoriten das Aufleuchten hervorbringen. Bei den langsam laufenden Schwärmen sind die Zusammenstöfse schwach und erzeugen nur Rothgluth, bei den rasch bewegten, kurzperiodischen bewirken die viel heftigeren Collisionen die Weifsgluth. Die Beweise für diese sehr schmiegsame, vielfach interessante Theorie erscheinen jedoch zu willkürlich und haben im Laufe der Jahre immer wieder durch neue ersetzt werden müssen, da die alten sich den besseren Beobachtungen gegenüber nicht als stichhaltig bewährten.

Die Thatsache, dafs es unter den Sternen der III. Spectralklasse keine Veränderlichen vom Algoltypus giebt, harrt noch der Aufklärung. Bekanntlich haben G. H. Darwin und T. J. J. See aus der mathematischen Theorie von Ebbe und Fluth gefolgert, dafs sich wegen der gegenseitigen Einwirkung der Gezeiten zwei gasförmige Sterne von einander immer weiter entfernen müssen, wobei die Bahnen immer elliptischer werden (Rdsch. 1893, VIII, 285). Aus einem engen Algolsysteme würde auf diese Art allerdings ein Mirasystem sich entwickeln können, indem gleichzeitig mit der Erweiterung der Bahnen die Sterne vom I. zum III. Typus übergehen. Man könnte aber auch gerade das Gegentheil vermuthen, wenigstens bei den Sternen vom Algol- und β Lyrae- oder δ Cephei-Typus. Die Spectralbeobachtungen und andere Gründe deuten darauf hin, dafs eine gemeinsame Gashülle die Glieder solcher Systeme umschliesst. Hier kann nun auch eine Bewegungshemmung stattfinden, die zuletzt zu einer Vereinigung der beiden Componenten führen kann. Vielleicht haben sich in dem sich verdichtenden Gasnebel einzelne kleinere Körper gebildet, die sich nach und nach zu einer grofsen Sonne vereinigen. Merkwürdig ist die kleine Masse, die für Algol gefunden wurde ($^6/_9$ der Sonnenmasse); sie stellt vielleicht nur einen geringen Theil der das vollständige System ausmachenden, noch wenig condensirten Masse dar.

Die Gezeitentheorie der veränderlichen Sterne führt zu manchen interessanten Folgerungen, von denen hier nur solche allgemeiner Natur erwähnt werden konnten. Die Verhältnisse bei einzelnen, durch besondere Eigenthümlichkeiten ausgezeichneten Variablen, namentlich jenen von scheinbar ganz unregelmäfsigem Lichtwechsel, werden bei anderer Gelegenheit näher behandelt werden.

R. Hertwig: Ueber Kerntheilung, Richtungskörperbildung und Befruchtung von Actinosphaerium Eichhorni. (Abhandlungen der Münchener Akademie der Wissenschaft. II. Cl. 1898, Bd. XIX., Abth. III., S. 633.)

(Schlufs.)

Bezüglich der endgültigen Ausbildung verhält sich die zweite Richtungsspindel wie die erste, d. h. es wird ein zweiter Richtungskörper gebildet, der ebenso wie der erste zwischen Gallertschicht und Kieselkörper der Cyste zu liegen kommt und hier zugrunde geht. Es scheint, dafs beide Richtungskörper keine besondere Protoplasmamasse zu ihrem Aufbau beanspruchen.

Nach Ablauf der beiden Richtungskörpertheilungen zeigen die beiden Secundärcysten im Inneren den bläschenförmigen Kern, umgeben von einer schmalen homogenen Protoplasmazone; der Cystenkörper weist eine Differenzirung in Mark- und Rindenschicht auf. Die zwei zusammengehörigen Secundärcysten werden von einer gemeinsamen Gallerthülle umschlossen, einem Ausscheidungsproducte der Primärcyste, von welcher die Secundärcysten abstammen.

Die beiden Secundärcysten verschmelzen nunmehr wieder mit einander, indem sich zunächst die Protoplasmakörper vereinigen und sodann die Kerne auf einander zurücken, um ebenfalls zu verschmelzen, welcher Vorgang sich also der Befruchtung bei den Metazoen ohne weiteres vergleichen läfst. Rinden- und Markschicht bleiben dabei erhalten. Man bezeichnet die so gebildeten, einkernigen Cysten als Keimkugeln. Jede von ihnen ist von einer besonderen Gallert- und Kieselhülle umgeben und aufserdem sind sämmtliche, von einem Actinosphaerium herstammenden Keimkugeln von einer gemeinsamen Gallertmasse umschlossen. Uebrigens wird nach der Verschmelzung der Secundärcysten noch eine letzte Hülle um die Keimkugel ausgeschieden, welche Herr Hertwig wegen der grofsen Uebereinstimmung mit der nach der Befruchtung von vielen thierischen Eiern gebildeten Hülle als Dottermembran bezeichnet. Dies scheint eine besonders feste Hülle zu sein; denn war es bisher leicht, die Cysten zu färben, so dringen Farbstoffe jetzt nur noch schwer ins Innere ein, auch setzen die Cysten dem Eindringen conservirender Flüssigkeiten nunmehr gröfseren Widerstand entgegen und ihr Inhalt schrumpft aufserordentlich leicht zusammen. Somit ist es also jedenfalls diese „Dottermembran", welche beim Eintrocknen des Wassers die Cysten vor dem Untergange bewahrt, während man die Gallert- und Kieselhülle wohl als Schutz gegen Feinde aufzufassen hat.

Es beginnt nunmehr der als Keimung der Keimkugeln bezeichnete Vorgang, der zum Ausschlüpfen der jungen Actinosphärien führt. Es scheint schwierig zu sein, sich für diesen Theil der Fortpflanzung genügendes Material zu verschaffen, und so konnten denn auch vom Verf. nicht alle hierauf bezüglichen Punkte klar gestellt werden, zumal auch die erste Theilung des Kernes, von der man aber

immerhin mit ziemlicher Sicherheit annehmen darf, dafs sie auf indirectem Wege, d. h. durch Mitose, sich vollzieht. Jedenfalls fand Herr Hertwig einige Exemplare mit zwei Kernspindeln auf, so dafs damit die Karyokinese jedenfalls für das zweikernige Stadium festgestellt ist und aus diesem wohl auch auf die erste Theilung geschlossen werden darf.

Durch Vacuolisiren des Protoplasmas wird dessen Volumen gröfser und die Cyste infolgedessen gesprengt, das junge Actinosphaerium kann also aus derselben hervorschlüpfen. Unter den ausschlüpfenden Thieren fand der Verf. nur ganz wenige mit ein oder zwei Kernen, die meisten besafsen bereits 4, 8 oder 12 Kerne. Es scheint, dafs die mehrkernigen, jungen Actinosphärien sich bald nach dem Ausschlüpfen zu theilen vermögen, denn in den Kulturen fanden sich verschiedentlich kleine, einkernige Individuen vor, obwohl das Ausschlüpfen im einkernigen Zustande nach der Beobachtung des Verf. recht unwahrscheinlich ist; man mufs also wohl einen Zerfall der mehrkernigen Individuen in entsprechend viel einkernige annehmen.

Damit ist also der Entwickelungsgang im wesentlichen beendet, denn weiterhin wird es sich nur um ein Wachsthum und eine reichliche Vermehrung der Kerne handeln. Man sieht daraus, dafs es dem Verf. gelungen ist, in selten vollständiger Weise den Entwickelungsgang dieses Protozoons festzustellen. Eine Reihe interessanter und bemerkenswerther Thatsachen stellte sich bei diesen Untersuchungen heraus. Herr Hertwig unterzieht sie noch einer allgemeinen Betrachtung, indem er sie mit den für die mehrzelligen Thiere geltenden Gesetzen der Zellvermehrung und den bisher für die Protozoen festgestellten Thatsachen vergleicht. Von diesen Ausführungen möchten wir nur einige, besonders wichtige Punkte hervorheben, so z. B. den aus seinen und den Beobachtungen anderer Forscher sich ergebenden Satz, dafs zwischen den einfachsten Formen der Kerndurchschnürung (directen Kerntheilung) und den complicirten Vorgängen der Karyokinese alle Uebergänge festzustellen sind und damit der Nachweis zu führen ist, dafs zwischen directer und indirecter Kerntheilung keine Grenze existirt, die Kerntheilung also ein einheitlicher Vorgang ist, der uns in der Organismenwelt nur auf verschiedener Stufe entgegentritt. Im einfachsten Falle tritt eine blofse Durchschnürung ohne polare Orientirung und ohne entsprechende Faserung ein, auf einer etwas höheren Stufe lassen sich bereits Längsfasern erkennen, sodann werden homogene Platten gebildet, die einen richtenden Einflufs ausüben. Bisher betrafen diese Veränderungen den Kern, nunmehr treten auch innigere Beziehungen zum Protoplasma hervor, Plasmakegel, die protoplasmatischen Theile der Spindel, Centrosome und Plasmastrahlungen werden gebildet. Alle diese verschiedenen Formen der Kerntheilung lassen sich bei Protozoen beobachten. Schliefslich tritt der Kern bei der Theilung in immer innigere Beziehungen zum Zellplasma und die Unterschiede zwischen den vom Kern und Protoplasma gelieferten Theilen der Spindel verwischen sich mehr und mehr.

Dieselbe Einheitlichkeit in den Kerntheilungsvorgängen ist nach Hertwig auch bezüglich der feineren Structurverhältnisse vorhanden. Der Mechanismus der Kerntheilung bezw. Zelltheilung erfährt eine allmälige Verbesserung und diese giebt sich dadurch zu erkennen, dafs die mehr netzförmige Structur des ruhenden Kernes durch die rein fadenförmige Structur der Spindel ersetzt wird. In seinen weiteren Ausführungen hebt der Verf. hervor, dafs die der Theilung des Kernes zugrunde liegende Streckung nicht durch Contractilität bedingt ist, sondern als ein Wachsthumsvorgang aufzufassen ist, bei welchem die longitudinalen Züge des Kernreticulums sich auf Kosten der quergerichteten vergröfsern. Indem Herr Hertwig von den Kerntheilungsvorgängen bei den Protozoen einen Blick auf diejenigen der Metazoen wirft, kommt er zu dem Ergebnisse, dafs Wachsthumsvorgänge auch bei ihnen eine Rolle spielen und die Spindelfaserung, das Auseinanderweichen der Pole und vielleicht auch die Verlagerung der Chromosome darauf zurückzuführen ist, doch treten bei den Metazoen zu den von Protozoen überkommenen Merkmalen neue Charaktere hinzu, vor allen Dingen die Strahlungserscheinungen, welche bei der Befruchtung und Zelltheilung der Metazoen eine so wichtige Rolle spielen. In ihnen sieht Herr Hertwig noch jetzt den Ausdruck von Contractionen, welche an dem netzförmig angeordneten Fadenwerke des Protoplasmas sich vollziehen. Seine Anschauungen über diesen Punkt fafst Herr Hertwig dann folgendermafsen zusammen: „Bei den Protozoen sind die Kerntheilungen Wachsthumsvorgänge, bei denen das Protoplasma nur in untergeordneter Weise betheiligt ist, wodurch sich die lockeren Beziehungen der Zelltheilung zur Kerntheilung erklären. Bei den Metazoen treten die Contractionsvorgänge des Protoplasmas in den Vordergrund, was wohl mit der Entwickelung des Centrosoma im Zusammenhange steht. Sie combiniren sich mit den Wachsthumsvorgängen, die wir vom Kern der Protozoen kennen, ja sie können diese vielleicht ganz verdrängen.“

Bezüglich der ausführlichen Erörterungen, welche der Verf. über die Centrosomen und Centrosphären, deren Entstehung und Bedeutung anstellt, mufs auf das Original verwiesen werden ebenso wie bezüglich seiner Besprechung der Nucleolen und Chromosome. Ein Schlufskapitel der Arbeit ist der Lehre von der geschlechtlichen Fortpflanzung gewidmet. Auch im Hinblick auf die Ausführungen mehr allgemeiner Natur sind wir genöthigt, uns kurz zu fassen. Herr Hertwig hatte schon vorher auf die Uebereinstimmung der bei Actinosphaerium von ihm beschriebenen Vorgänge mit denen bei der Conjugation der Infusorien hingewiesen, er bezeichnet nunmehr die Aehnlichkeit als eine ganz überraschende. Bei den Infusorien bilden sich nach zweimaliger karyokinetischer Theilung vier Kerne, von denen drei als Richtungskörper zugrunde gehen, einer für die Befruchtung

übrig bleibt. Nun findet man zwar bei Actinosphaerium nur zwei Richtungskörper, aber nur deshalb, weil der erste sich nicht wieder theilt, bekanntlich tritt diese Theilung des ersten Richtungskörpers auch bei den Eiern der Metazoen nicht regelmäfsig auf. Ein Unterschied gegen das Verhalten der Infusorien ist darin zu finden, dafs bei diesen der gereifte Kern sich nochmals theilt, ehe der Befruchtungsvorgang stattfindet, während bei Actinosphaerium die gereiften Kerne ohne weiteres verschmelzen. Auch trennen sich bei den Infusorien die beiden Individuen nach vollzogener Befruchtung, bei Actinosphaerium bleiben sie vereinigt. Sehr auffällig ist die Erscheinung, dafs bei Actinosphaerium zwei Individuen mit einander verschmelzen, die vorher durch Theilung der Primärcysten entstanden. Es scheint dies, wie der Verf. sagt, ein Fall extremster Inzucht zu sein, dessen Erklärung Schwierigkeiten bereitet und eine gewisse Analogie mit dem bei parthenogenetischen Eiern beobachteten Befruchtungsact bietet, welcher darin besteht, dafs der zweite bereits angelegte Richtungskörper sich wieder mit dem Eikern vereinigt, oder aber dafs seine Bildung überhaupt gänzlich unterbleibt. Inbetreff der vom Verf. für dieses eigenartige Verhalten gegebenen Erklärungsversuche und der Vergleiche mit anderen Formen müssen wir ebenfalls auf die Originalarbeit verweisen, und dasselbe gilt im Hinblick auf seine Besprechung der Richtungskörperbildung. Bezüglich dieser gelangt der Verf. zu dem Schlusse, dafs man auf eine einheitliche, phylogenetische Erklärung der Richtungskörperbildung und der ihr entsprechenden Vorgänge verzichten müsse. Sie gehört vielmehr zu denjenigen Erscheinungen im Leben der Organismen, welche nur aus ihrer physiologischen Bedeutung heraus verständlich gemacht werden können. Diese findet er aber auch bei Actinosphaerium darin, dafs während der Reifeerscheinungen eine Reduction der Chromatinmasse des Kernes herbeigeführt wird, in ähnlicher Weise, wie man derartige Reductionsvorgänge bekanntermafsen auch bei den Eiern der Metazoen beobachtete. Zum Schlufs sei bezüglich der verschiedenen hier nur angedeuteten Punkte nochmals auf die interessante und lesenswerthe Originalarbeit selbst verwiesen. K.

J. Behrens: Beiträge zur Kenntnifs der Obstfäulnifs. (Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde. Zweite Abtheilung. 1898, Bd. IV, S. 514.)

M. Nordhausen: Beiträge zur Biologie parasitärer Pilze. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. 1899, Bd. XXXIII, S. 1.)

Schon im Jahre 1886 hat de Bary den Versuch gemacht, die Bedingungen der Infection einer Pflanze durch einen parasitischen Pilz des näheren zu ermitteln. Er zeigte (Botanische Ztg. 1886 „Ueber einige Sklerotinien und Sklerotienkrankheiten"), dafs man aus den Hyphen und besonders den Sklerotien des Pilzes Sclerotinia Libertiana (Peziza sclerotiorum) durch Pressen einen Saft gewinnen könne, der die Mittellamelle von Mohrrübenzellen auflöst, also ein Cellulose lösendes Enzym enthält, dafs ferner im Safte Stoffe enthalten seien, die lebende Zellen nach kurzer Zeit tödten. Diese Beobachtungen sind später durch Marshall Ward, Kissling u. A. in manchen Punkten vervollständigt worden.

Die Herren Behrens und Nordhausen haben nun, von diesen Vorarbeiten ausgehend, gleichzeitig und unabhängig von einander die Vorgänge bei der Infection durch gewisse Parasiten verfolgt. Da bei beiden Arbeiten die Fragestellung und die angewandten Methoden verschieden sind, so ergänzen sie sich in glücklicher Weise.

Herr Behrens berücksichtigt vor allem die chemischen Erscheinungen während des Verlaufes der Infection. Die Pilze, die er als gewöhnliche Fäulnifserreger des Obstes kennen gelernt und untersucht hat, sind folgende: Penicillium glaucum, Mucor stolonifer, Botrytis cinerea und die jetzt wegen ihrer Schädigung der Kirschen oft genannte Monilia fructigena; selten kam aufserdem Peuicillium luteum vor. Wenn der Verf. in den Prefssaft aus alten Kulturen dieser Pilze lebende Zellen brachte, so wurden diese immer nach kurzer Zeit getödtet; alle Arten haben also die Eigenschaft, giftige Stoffwechselproducte auszuscheiden. Enzyme sind diese Substanzen aber nicht; denn sie behalten auch im gekochten Safte ihre Wirksamkeit.

Der Nachweis einer „Cytase", eines Cellulose lösenden Enzyms, den de Bary auch schon geliefert hatte, bedurfte verschiedener Nachprüfungen. Es hat sich inzwischen herausgestellt, dafs in den Zellenwänden neben den echten Cellulosen auch Hemicellulosen und Pektinsubstanzen weit verbreitet sind, und es war möglich, dafs die Wirksamkeit des Enzyms nur auf diese gerichtet war. Herr Behrens versuchte demnach, die Pilze in künstlichen Nährlösungen zu ziehen, wobei sie als Kohlenstoffquelle echte Cellulose, nämlich gereinigtes, schwedisches Filtrirpapier, erhielten. Es ergab sich, dafs nur Botrytis auf diese Weise fortkam und in der That die Fähigkeit hatte, durch ein Enzym die erste Cellulose zu spalten. Diese Befunde sind wichtig, weil sie die Untersuchungen Newcombes (Rdsch. 1898, XIII, 241) über das Vorkommen von Cytasen ergänzen. Um das Verhalten der Pilze gegen Pektinstoffe zu prüfen, stellte sich der Verf. die Pektinsäure aus rothen Rüben und Flachs dar und kultivirte die Pilze in Nährlösungen, denen das Calciumsalz dieser Säure beigegeben war. Alle mit Ausnahme der Monilia fructigena wuchsen darauf reichlich, sie vermögen also die Mittellamellen des befallenen Gewebes, die nach Mangin vornehmlich aus Pektinstoffen bestehen, aufzulösen.

Aufserdem kommen bei den Pilzen noch die folgenden Enzyme vor, wie Herr Behrens, manchmal im Anschlufs an ältere Versuche Anderer, nachweisen konnte; bei allen aufser Mucor ein Rohrzucker invertirendes, bei allen ein Stärke lösendes, bei allen

aufser Mouilia ein Eiweifs lösendes und bei allen aufser Mucor ein Glycoside spaltendes.

Im Kampfe gegen das lebende Pflanzengewebe erscheint also Botrytis am besten ausgerüstet; er ist in der That auch ein nicht ungefährlicher Parasit. Mucor und Penicillium aber, die ebenfalls Zellgifte und die verschiedensten Enzyme absondern und darin Botrytis nur wenig nachstehen, kommen trotzdem als Parasiten überhaupt nicht in betracht. Wenigstens lassen sich alle Angaben derartiger Beobachtungen anzweifeln. Sie vermögen nur solche Gewebe, wie das Fruchtfleisch lagernden Obstes, zu tödten, dessen Lebensenergie gänzlich herabgesunken ist. Den Grund dieser geringeren Gefährlichkeit sieht der Verf. in der Natur der abgeschiedenen Zellgifte. Er beruft sich darauf, dafs Hefekulturen, in denen das Gift von Botrytis anwesend ist, in ihrem Gedeihen sehr beeinträchtigt werden, während die Wirkung des Penicilliumgiftes durch reichliche Stickstoffnahrung aufgehoben werden kann.

Auch den chemischen Veränderungen der befallenen Früchte hat Herr Behrens besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Eine sehr häufige Erscheinung ist das Brannwerden der erkrankten Stellen. Von französischen Forschern (Bertrand und Lindet namentlich) sind für ähnliche Farbenänderungen oxydirende Fermente, sogenannte Oxydasen, verantwortlich gemacht worden, die den Sauerstoff der Luft auf chromogene Substanzen übertragen sollen. Das Vorhandensein solcher Körper ist nach des Verf. Ansicht niemals mit Sicherheit nachgewiesen; in faulenden Früchten sind sie jedenfalls nicht die Urheber der Braunfärbung. Er denkt sich den Vorgang vielmehr so, dafs die beim Tode zerfallenden Eiweifskörper mit dem Gerbstoffe des Obstes braune, „lederartige", unlösliche Verbindungen eingehen.

Im übrigen ist die Art der chemischen Zersetzung während der Fäulnifs je nach der Species des befallenden Pilzes verschieden. Der eine verbraucht mehr den Zucker, der andere mehr Säuren, und auch von den einzelnen Säuren wird jede von jedem Pilze in verschiedener Weise bevorzugt.

Herr Nordhausen hat seine Versuche der Hauptsache nach nur mit einer der oben angeführten Arten, mit Botrytis cinerea, angestellt.

Wenn die Conidien des Pilzes zu keimen anfangen — für die Verfolgung des Vorganges hat der Verf. gewöhnlich Mooshlätter benutzt — so beginnen sich sehr bald die anstofsenden Membranen zu bräunen. Diese Farbenänderung war auf den äufseren Wänden in der Regel ziemlich schwach, stark dagegen auf den senkrecht zur Oberfläche stehenden Querwänden; sie erstreckte sich nicht nur auf die angegriffene, sondern auch auf die benachbarten Zellen. Der Pilz zeigte immer die Neigung, nach den Querwänden hinzuwachsen. Dort bildete er gewöhnlich Appressorien, um den Keimschlauch festzulegen, und setzte seine Zerstörung fort. Das Plasma in den Zellen blieb zunächst noch kurze Zeit lebendig, nach 24 Stunden war es aber gewöhnlich ebenfalls ringsum getödtet und braun gefärbt. Die nach dem Tode des Plasmas austretenden Reizstoffe wirkten nun chemotropisch auf den Pilz, er drang in das Innere der Zellen ein und erfüllte sie mit einem Knäuel dicker Hyphen.

Der Verf. hat sich die Frage vorgelegt, welcher Art die von Botrytis abgeschiedenen Giftstoffe seien, ist aber zu einer entscheidenden Antwort nicht gekommen. Er hält es nicht für ausgeschlossen, dafs auch hier ein Enzym betheiligt ist, das neben dem Cellulose lösenden auf das Plasma wirkt. Oxalsäure, an die als giftiges Ausscheidungsproduct gedacht werden konnte, wird in früheren Stadien jedenfalls nicht in genügender Menge erzeugt. Die Querwände werden beim Angriff wohl wegen ihrer geringeren chemischen Widerstandsfähigkeit vor den Aufsenwänden bevorzugt, aufserdem scheinen sich in ihnen chemotropisch reizende Stoffe zu sammeln.

Bei Moosblättern und bei Blumenblättern mit ihrer zarten Epidermis gelang die Infection im allgemeinen; sobald aber gesunde, grüne Blätter höherer Pflanzen angewandt wurden, vermochte das dünnfädige Mycel des Botrytiskeimlings den Zellen nichts anzuhaben; es ging bald ans Mangel an Nahrung zugrunde. Wenn aber einmal ein genügend gekräftigter Pilz in das Innere eingedrungen war, so konnte er die lebenden Zellen um sich tödten und die ganze Pflanze zugrunderichten. Das wird aber im allgemeinen nur möglich sein, wenn er in der Zeit nach der Keimung zunächst Gelegenheit erhält, durch saprophytische Nahrung zu erstarken.

Die Bedingungen für eine Infection sind also einmal genügende Feuchtigkeit für die Keimung, dann alle Umstände, die eine saprophytische Lebensweise in der ersten Zeit begünstigen. Dazu gehört Zartheit der Epidermis, übermäfsige Feuchtigkeit, wodurch oft die Oberhautzellen zarter werden, Etiolement, Trockenheit und darauf folgendes Welken, verringerte Lebensenergie (bei Blumen- und Keimblättern). In Gewächshäusern und auch im Freien tritt so Botrytis bisweilen epidemisch auf. Herr Nordhausen weist für diese Verbreitung insbesondere auf die Wichtigkeit der Thaubildung hin, die, in mäfsigem Umfange auftretend, die Keimung und die saprophytische Ernährung des Pilzes begünstigt, wenn die Niederschläge aber zu grofs werden, die wirksamen Giftstoffe verdünnt und fortführt und die Infection geradezu verhindert.

Penicillium und Mucor, deren Verhalten bei der Keimung sich der Verf. ebenfalls angesehen hat, sind weit weniger gefährlich. Sie vermochten auch gegen die zartwandigen Zellen der Blumen- und Moosblätter nichts auszurichten. Er meint deshalb, dafs sie dem Gifte der Botrytis gleichwerthige Stoffe überhaupt nicht absondern. Sie sind echte Saprophyten, Botrytis ein Hemisaprophyt.

Echte Parasiten (Uredineen, Peronosporeen) hat Herr Behrens nicht untersucht, weil es nicht in seiner Aufgabe lag; Herr Nordhausen hat in der beschränkten Keimfähigkeit ihrer Sporen so grofse

Schwierigkeiten gefunden, dafs er die Versuche nicht fortsetzen konnte. E. Jahn.

E. Bouty: Besitzen die verdünnten Gase elektrolytische Leitfähigkeit? (Compt. rend. 1899, T. CXXIX, p. 152.)

In der letzten Zeit wird von den Physikern den verdünnten Gasen elektrolytisches Leitungsvermögen zuerkannt, welches J. J. Thomson gemessen und der Leitfähigkeit des durch 25 Proc. Schwefelsäure angesäuerten Wassers ähnlich gefunden hat. Verf. legte sich die Frage vor, ob diese Gase unter allen Umständen sich wie Elektrolyte verhalten, und stellte folgenden Versuch an:

Zwischen die Platten eines Condensators, der mit einer Elektricitätsquelle verbunden ist, wird ein isolirter Leiter gebracht, wodurch eine nach bekannten Methoden messbare Vergrößerung der Capacität herbeigeführt wird. Dieser Zuwachs von etwa 50 Proc. ist vollkommen unabhängig von der Natur des verwendeten Leiters, der metallisch oder elektrolytisch sein kann. Ein mit einer Salzlösung gefüllter Ballon verhielt sich so wie ein mit Quecksilber gefüllter; man kann diese Leiter auch durch destillirtes Wasser, Alkohol und sogar durch rectificirtes Terpentinöl ersetzen. Wenn die Ladung nicht zu kurzdauernd ist, verhalten sich diese Dielektrica wie vollkommene Leiter. Bemerkt sei ferner, dafs diese Zunahme der Capacität auch vollkommen unabhängig ist von der gemessenen Potentialdifferenz, die noch so klein sein mochte.

Wenn man hingegen zwischen die Platten des Condensators einen mit Luft unter Atmosphärendruck gefüllten Ballon bringt, der innen und aufsen sorgfältig mit Paraffin bezogen ist, um jede Spur von Leitung durch die Wände zu beseitigen [eine Vorsicht, die, wie es scheint, bei den flüssigen Dielektrica nicht in Anwendung kam. Ref.], so wächst die Capacität des Condensators nur unbedeutend, um 2 oder 3 Proc., wie grofs auch die verwendete Potentialdifferenz sein mag.

Verf. brachte nun zwischen die Condensatorplatten alle möglichen Röhren mit sehr stark verdünnten Gasen; Glühlampen, verschieden gestaltete Crookessche Röhren, ein Radiometer und elektrodenfreie Röhren, die für diesen Zweck direct ausgepumpt worden waren. Alle diese Röhren waren aufsen sorgfältig mit Paraffin bezogen und verhielten sich genau so, wie die mit Luft gefüllte Kugel. Brach man die Spitze einer Glühlampe, die eine Capacitätssteigerung um 3 Proc. ergeben hatte, ab und liefs die feuchte Luft eindringen, so stieg die Capacitätszunahme plötzlich auf 30 Proc. und behielt diesen Werth, wenn man Flufswasser oder Salzlösung in die Lampe gofs. Das Crookessche Vacuum ist also ein Nichtleiter selbst bei mäfsigem Abstande der Condensatorplatten und einer Potentialdifferenz bis 2000 Volt.

Verwendet man statt der Crookesschen Röhren, deren Druck in der Regel zwischen 0,01 mm und 0,001 mm liegt, Geisslersche Röhren, in welchen der Druck etwa 1 mm bis 5 mm beträgt, so findet man bei mäfsigen Werthen des elektrostatischen Feldes ein gleiches Verhalten, wie bei den mit Luft gefüllten Ballons, so dafs auch hier eine elektrolytische Leitfähigkeit der Gase ausgeschlossen ist. Erst bei einer hinreichend hohen Potentialdifferenz scheint die Röhre leitend geworden und vermehrt die Capacität des Condensators um 50 Proc.; dabei beobachtet man im Dunkeln ein Aufleuchten der Röhren sowohl im Moment der Ladung wie in dem der Entladung. Bei einem bestimmten kritischen Werthe des Feldes kann es je nach den Umständen bald zu einer Vermehrung der Capacität um 2 Proc., bald zu einer solchen um 50 Proc. kommen. Herr Bouty hat diese Verhältnisse einer systematischen Untersuchung unterzogen, deren Ergebnisse er demnächst zu publiciren gedenkt. Schon jetzt glaubt er jedoch aus seinen Versuchen schliefsen zu können, dafs man keine freien Ionen in einem verdünnten Gase unter normalen Verhältnissen annehmen und die elektrischen Eigenschaften eines Gases mit denen eines bekannten Elektrolyten vergleichen dürfe.

F. Himstedt: Ueber Spitzenentladung bei Hochfrequenzströmen. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXVIII, S. 294.)

Eine der auffallendsten Erscheinungen bei den Teslaschen Versuchen ist die starke Ausstrahlung der Elektricität, die sich im Dunkeln durch prächtige, lange Lichtbüschel kenntlich macht. Diese Art der elektrischen Ausstrahlung ist von Herrn Himstedt in einer früheren Arbeit untersucht worden. Die Versuche galten zum gröfsten Theile der Frage, wie sich ein Leiter mit Elektricität lädt, der in den Bereich der Teslaschen Ausstrahlung gebracht wird. Von vornherein liefs sich nämlich das Vorzeichen der Ladung nicht voraussagen; denn die Teslaströme bestehen aus Schwingungen; demnach sind die Stellen, von denen die Lichtbüschel ausgehen, abwechselnd positiv und negativ geladen. Herr Himstedt hatte nun gefunden, dafs ein Leiter, der einem spitzenförmigen Pole der secundären Teslaspule genähert wurde, stets positive Ladung erhielt, wenn der Pol sich in Luft oder Sauerstoff befand; bei allen anderen untersuchten Gasen fand sich negative Ladung.

Diese Versuche sind dann von verschiedener Seite bestätigt worden, u. A. von Herrn Wesendonck. Herrn A. Pflüger war es aufgefallen, dafs die Ausstrahlung an beiden Polen des Teslaapparates stark verschieden war. Da zwischen beiden Polen Schwingungen hin- und hergehen, so sollte man eigentlich gleiches Verhalten an beiden Polen erwarten. Verf. sucht nun das ungleiche Verhalten zu erklären. Die Vorrichtung zur Erzeugung der Teslaschwingungen war folgende: die einen Belegungen zweier genau gleichen Condensatoren waren durch gleiche Zuleitungsdrähte mit den Kugeln einer Funkenstrecke verbunden, zu denen aufserdem Drähte von der Secundärspule eines Inductoriums führen. Die anderen beiden Belegungen der genannten Condensatoren waren durch die primäre Teslaspule verbunden, in welche die secundäre Spule hineingeschoben wurde. Die Pole derselben waren genau gleich, überhaupt war bei allen Einzelheiten des Aufbaues für genaue symmetrische Behandlung beider Pole gesorgt. Nunmehr waren die Ausstrahlungen aus beiden Polen nur noch so wenig verschieden, dafs der Unterschied erst aus Messungen deutlich zu ersehen war. Eine ziemliche Verschiedenheit der beiden Pole kann ein Inductorium hervorrufen, dessen beide Pole infolge irgend welcher Constructionseigenheiten nicht ganz gleichwerthig sind. Verschiebung der secundären Teslaspule gegen die primäre um 2 cm ruft schon eine starke Verschiedenheit der Pole der Secundärspule hervor. Die geringe, selbst bei möglichst symmetrischer Anordnung noch bleibende Verschiedenheit der Pole ist erklärbar aus der abnehmenden Amplitude der einzelnen Schwingungen der Secundärspule.

Ueber das Vorzeichen der Ladung, welche ein dem Teslapole genäherter, isolirter Leiter erhält, ergaben sich interessante Resultate. Der Leiter zeigte nämlich in geringen Entfernungen vom Pole positive Ladung. Bei wachsender Entfernung nahm die positive Ladung ab, bis schliefslich in einer gewissen Entfernung keine Ladung mehr auftrat. Wurde die Entfernung noch mehr vergröfsert, so trat negative Ladung auf, deren Gröfse wuchs, um endlich wieder abzunehmen. Von zwei Leitern, die sich in verschiedenen Entfernungen vom Pole befanden, konnte man gleichzeitig positive und negative Elektricität erhalten. So wurde in der Nähe der Spitze eine durchbohrte Scheibe angebracht und etwas weiter hinter derselben eine zweite Scheibe. Die letztere lud sich negativ, die erstere positiv.

Die Untersuchung verschiedener Gase ergab das Resultat, dafs alle Gase qualitativ gleiches Verhalten zeigen. Die Spitze mochte sich in Sauerstoff, Stickstoff, Wasserstoff, Kohlensäure, Leuchtgas befinden, immer konnte bei genügender Annäherung an die Spitze positive Ladung erhalten werden; nur war bei Wasserstoff, Leuchtgas, Stickstoff, Kohlensänre die positive Ladung erst in sehr geringen Entfernungen, und darum unter Umständen nur schwer zu erzielen.

Verf. will der Erklärung dieser Erscheinungen folgende beiden Sätze zu Grunde legen: „1. Von einer Spitze, welche auf dem Pole eines Teslatransformators angebracht ist, wird (in Luft) mehr positive als uegative Elektricität ausgestrahlt. 2. Die von einer solchen Spitze ausgestrahlte negative Elektricität vermag sich weiter in den Raum hinaus fortzupflanzen als die positive Elektricität."

Demnach gelangt iu gröfsere Eutfernungen nur die negative Elektricität; in geriugeren macht die positive ihren überwiegeuden Einflufs geltend. O. B.

M. Berthelot: Neue Untersuchungen des Argons und seiner Verbindungen. (Compt. rend. 1899, T. CXXIX, p. 71.)

Bald nach der Entdeckung des durch seine chemische Inactivität allen Reagentien gegeuüber ausgezeichneteu Argous hatte Herr Berthelot gefunden, dafs im elektrischen Effluvinm eiue Verbindung des Argons sowohl mit Benzol als auch mit Schwefelkohlenstoff stattfinde, die sich durch Absorption des Argons und Lichtentwickelung kenntlich mache (vgl. Rdsch. 1895, X, 204, 399). Mit einer neuen von Herrn Ramsay erhaltenen Probe von 650 cm³ Argon (bei 0° uud 760 mm), das aber noch stark stickstoffhaltig war und eiuer sehr mühsamen Reinigung nnterzogen werden mufste, hat nun Herr Berthelot weitere Versuche ausgeführt, über welche er uäher Bericht erstattet.

Nach der gleichen Methode, wic bei den ersten Versuchen, wurde in der Effluviumröhre (die Spannungen, welche das Effluvium erzeugten, variirten zwischen 6,3 und 12,6 V) nuter Atmosphäreudruck, bei etwa 20° C zunächst die Wirkung des Argons auf verschiedene organische Verbiudungen, sowohl gasförmige als flüssige, nntersucht, sodann das Verhalten des Argons znm Benzol und zum Schwefelkohlenstoff aufs neue iu besonderen Versuchsreihen eingehender stndirt.

Die verschiedenen organischeu Verbindungen, welche der Argonwirkung ausgesetzt wurden, zerfallen in drei Gruppen: 1. Gesättigte Kohleuwasserstoffe der fetten Reihe, 2. Benzolreihe, 3. verschiedeue cyklische Reihen. Aus der ersten Gruppe wurden untersucht: Aethylen, Glycoläther, Aldehyd, Acetou, Amylen, Propionitril, Sulfocyanallyl uud Amylamin. Bei allen war weder eine Absorptiou von Argon noch ein Leuchteu zu constatiren. — Aus der zweiten Gruppe wurden geprüft Benzol, Toluol, Cymol, rectificirter Terpentin, Methylphenyläther, Phenol, Benzaldehyd, Anilin, Schwefelcyanphenyl und Benzonitril. Alle diese Gase gaben stets eine mehr oder minder merkliche Absorption des Argons, und nach mehreren Stuuden, d. h. nachdem sich eine langsame, fortschreitende Reactiou zwischeu dem Argon und der organischen Verbindung eingestellt, trat ein eigenthümliches, bei Tage sichtbares, grünes, continuirliches Licht auf, welches im Spectroskop die Linien des Argons, des Quecksilbers (von der Absperrflüssigkeit), des Kohlenstoffs und des Wasserstoffs zeigte. Die Stärke des Lichtes war um so gröfser, je bedeutender die Dampfspannnng der untersuchten Verbindung war; es war nur schwach wahrnehmbar beim Phenol, und glänzend beim Benzol und Toluol. Entsprechend war die Absorption des Argons bei den flüchtigsten Körpern am stärksten. — Aus der dritten Gruppe wurden untersucht: Furfurol, Thiophen, Pyrrol und Pyridin. Sie gaben nur schwache Absorption des Argons und ein nur in der Dämmerung oder in der Nacht sichtbares Licht mit besonderem Spectrum.

Auf die wiederholten Versuchsreihen über das Verhalten des Argons zum Benzol uud zum Schwefelkohlenstoff soll hier, nnter Verweisung auf die Originalmittheilung, nicht eingegangen werden. Nur kurz sei erwähnt, dafs bei der Reaction von Argon und Benzol sich ein Grenzzustand einstellt, bei dem das Leuchten und die Absorption aufhört, wahrscheinlich weil sich ein Gleichgewicht einstellt zwischen der Spaunung des Argons, des Quecksilberdampfes nud des gebildeten Phenylquecksilberargons, welches durch Wärme zerstört und von einem durch das Effluvium gebildeten Polymeren des Benzols absorbirt wird. Auffallender noch wareu die Polymerisationserscheinungen beim Schwefelkohlenstoff, bei dem die Erscheinungen sich complicirter gestalteten; gleichwohl kounten die Mengenverhältnisse des fixirten Argons festgestellt werden. Hier ist ferner erwähneuswerth, dafs das Effluvium bei eiuer Stromspannung von 12,6 V nnwirksam war, während eine Spannung des Stromes vou nur 6,3 V die Reaction aufs schönste verlaufen liefs.

In allen Fällen zeigte sich ein wesentlicher Unterschied zwischen der Bindung des Stickstoffs durch die organischen Verbindungen unter dem Einflusse des elektrischen Effluviums — diese Bindungen erfolgen nach den Erfahrungen des Herrn Berthelot vorzugsweise, d. h. reichlicher durch die Glieder der fetten Reihe — und der Fixirung des Argons, welche im Gegensatze hierzu mit Vorliebe auf den Beuzolverbindungen stattfindet. Etwas analoges scheint für die Verbindungen des Stickstoffs und des Argous mit deu Metallen stattzufinden. Die Alkalimetalle absorbiren ziemlich leicht deu Stickstoff, aber sie reagireu nicht auf das Argon. Hiugegen scheint die Existenz bestimmter Mineralien, die bei der Einwirkung von Säuren oder blofser Wärme Argon entwickeln, auf das Vorhandensein wirklicher Verbindungen des Argons mit den selteuen Metallen hinzuweisen.

Lily H. Huie: Untersuchungen über einige in der Drosera auftreteude Veränderungen. (Quarterly Journal of Microscopical Science. 1899, Vol. XLII, p. 203.)

Die sogenannten fleischfressendeu Pflanzen reagiren sehr prompt anf die Berührung ihrer empfindlichen Organe mit einem festen Körper, sie umschliefsen denselbeu uud secernireu einen Saft, der Eiweifskörper zu lösen und für die Ernährnng der Pflanze zu verwertheu vermag.

An diesen der Beobachtung leicht zugänglichen Objecten und zwar an den Drüsenzellen der Drosera (fast in allen Fälleu der D. rotundifolia) hat Verf. deu Einflnfs verschiedener chemischer Substanzen auf die Zellen untersucht. Die verschiedenen Stoffe, welche auf die kräftigen Blätter der Versuchspflanzen gebracht wurden, waren theils chemisch indifferent und wirkten nur mechanisch, wie Paraffin, theils waren es mehr oder weuiger vollkommene Nährstoffe, wie Eiereiweifs, Pepton, Fibrin, Caseïn, theils endlich waren es Ausscheidungsproducte des Stoffwechsels, wie Leucin, Kreatin, Harnstoff. Nachdem die Blätter „gefüttert" worden waren, wnrden sie nach verschiedenen Zeitintervallen (von einer Minute bis zum Wiederöffnen des Blattes) gehärtet, gefärbt und die Drüsenzellen näher untersucht. Jedesmal wurde zur Controle ein nicht gefüttertes Blatt gleichzeitig gehärtet, gefärbt und nntersucht; da bei der Anwendung des Weifseu vom Ei die Aenderungen schneller ablaufen, mufsten hier noch kürzere Perioden (5 bis 60 Sec.) für die Untersuchung gewählt werden. Die Ergebnisse waren die nachsteheuden:

Durch Füttern mit chemisch verschiedenen Nahrungsmitteln werden sehr charakteristische Aenderungen herbeigeführt, sowohl in den Farbenreactionen, wie in der Gestalt der Zellen. So z. B. wird fünf Minuten nach Darreichung von Eiereiweifs sowohl das Cytoplasma

wie das Kernplasma mehr eosinophil, während reines Amphopepton die Verwandtschaft der Zellen zu blauen Farbstoffen steigert. Das erstere Nahrungsmittel erzeugt schnell starke Verminderung des Cytoplasmas und des Kernplasmas, während die ersten Wirkungen des reinen Peptons in einer Vermehrung ihrer Masse und Dichte bestehen. Beide Nahrungsmittel erzeugen eine enorme Zunahme der Chromatinelemente des Kerns, während andere Nahrungsmittel, z. B. Nucleïn und Nucleïnsäure, kein solches Resultat herbeiführen.

Während das Cytoplasma der Zellbestandtheil ist, der am schnellsten und beständigsten durch äussere Reize beeinflufst wird, ist der Kern der Sitz der Vorgänge des Stoffwechsels, und der Zustand der Kernorgane deutet an, ob die Nahrungszufuhr dem Stoffwechsel der Pflanze von Nutzen gewesen oder nicht. Dies erklärt so manche Verschiedenheiten zwischen Cytoplasma und Kern gegenüber äufseren Reizen. So wirken Paraffin und Nucleïnsäure nur als Reize für die Secretionsthätigkeit der Zellen, während im Kern nur eine leichte Dränirung des Plasmas und Nucleolus bemerkt wird; wenn der Reiz schnell vorübergeht, wird der Kern gar nicht afficirt. Bei sehr nahrhaften Nahrungsmitteln, wie Eieralbumin und Pepton, ist hingegen der Kern der Sitz der stärksten Veränderungen, und die Chromosomen erfahren eine starke Vergröfserung, ganz unabhängig vom Zustande des Cytoplasmas. Beim Eiereiweifs gehen diese starken Veränderungen der Kernorgane erst vor sich, nachdem das Zellprotoplasma ganz erschöpft ist, während man sie beim Pepton schon erhält, wenn die Zelle noch voll von Cytoplasma ist. In der Zeit der Wirkung müssen sich naturgemäfs gleichfalls Verschiedenheiten zeigen, indem das auf äufsere Reize reagirende Zellplasma schnell antworten mufs, die Kernorgane hingegen sich erst verändern, nachdem die Absorption der applicirten Stoffe eingetreten.

Zwischen den Aenderungen im Cytoplasma der Drüsenzellen und der Reizbarkeit der Blätter stellten sich interessante Beziehungen heraus, welche sich auf die Veränderungen des Kerns nicht erstreckten. Die Schnelligkeit, mit welcher die Tentakeln sich schliessen, und der Grad der Vacuolenbildung im Zellplasma gehen stets parallel. So z. B. erzeugen Paraffin und Nucleïn kein Schliefsen und nur sehr leichte, vorübergehende Vacuolenbildung; reines Pepton veranlafst ein sehr langsames Biegen und keine Vacuolisirung in 1 bis 2 Stunden; hingegen erzeugen Eiereiweifs und Milch schnelle Krümmung und schnelles Vacuolisiren.

Werden gesunde Zellen mit den Abfallproducten Kreatin, Leucin und Harnstoff zusammengebracht, so erweist sich der Harnstoff als Gift, Kreatin als schwacher Reiz zur Bewegung, während Leucin eine lebhafte Secretion ohne starke Bewegung veranlafst.

Verf. hat die Absicht, diese Versuche weiter fortzuführen und hierbei die verschiedenen Kohlenhydrate zu verwenden, da vorläufige Versuche gezeigt, dafs ihre Untersuchung nicht ohne Werth sein werde.

Literarisches.

H. Ost: Lehrbuch der technischen Chemie, mit einem Schlufsabschnitte Metallurgie. Bearbeitet von Dr. Fr. Kohlbeck. Dritte, vollständig umgearbeitete Auflage. 710 S. gr. 8°. (Hannover 1898, Gebr. Jänecke.)

Bei der wohlbegründeten Beliebtheit, welche sich das Ostsche Lehrbuch der technischen Chemie bei den Studirenden, und nicht minder wohl auch bei den Docenten errungen hat, kann es nicht überraschen, dafs den beiden ersten Auflagen (1890 bezw. 1893) so schnell die dritte gefolgt ist. Eine Durchsicht derselben zeigt, dafs sie die Vorzüge ihrer Vorgänger theilt, zugleich aber auch die Berechtigung des Prädikates „vollständig umgearbeitet“. In der That ist die Darstellung zumtheil eine ganz neue; aufserdem finden sich, den raschen Fortschritten der chemischen Technik entsprechend, vielfache Aenderungen und Zusätze. Um einige Beispiele herauszugreifen, sei nur kurz auf folgendes hingewiesen. Der in der letzten Zeit so wichtig gewordenen Elektrolyse ist ein besonderer, wenn auch kurzer Abschnitt gewidmet. In dem Kapitel „Leuchtgas“ fällt neben der Besprechung des Acetylens eine ziffernmäfsige Vergleichung der Leistungen verschiedener Beleuchtungsmittel auf; in dem Kapitel „Glas“ ist der Absatz „Glas für physikalische Zwecke“ bedeutend erweitert u. s. w. Auch einige neue Abbildungen sind als willkommene Bereicherungen zu bezeichnen. Erwähnt sei der continuirliche Chlorkalkapparat der chemischen Fabrik Rhenania, der Muffelröstofen derselben Fabrik und der Destillirapparat für Essigsäure von der Thonwaarenfabrik Bettenhausen. Trotz dieser vielfachen Erweiterungen hat es der Verf. verstanden, jede Volumvergröfserung zu vermeiden; ja der Text ist gegen den der dritten Auflage noch um einige Seiten gekürzt.

Da die Vorzüge dieses ausgezeichneten Lehrbuches allgemein anerkannt sind, so bedarf es für die neue Auflage keiner weiteren Empfehlung. Erwähnt sei nur noch, dafs sich der Verf. bei einigen Kapiteln der Mitwirkung hervorragender Fachgenossen zu erfreuen hatte.

R. M.

F. Schenck: Physiologische Charakteristik der Zelle. VIII u. 123 S. (Würzburg, A. Stubers Verlag, 1899.)

Seit der Begründung der Zellenlehre durch Schleiden und Schwann wird die ganze Morphologie durch die Lehre, dafs die Zelle das morphologische Element aller Lebewesen ist, beherrscht. Auch in der Anatomie, Entwickelungsgeschichte, Zoologie, Botanik, sowie in der Pathologie seit Virchow, hat die Zellenlehre die Führung übernommen. Nur in der Physiologie fand sie nicht die entsprechende Berücksichtigung; die allgemeine Physiologie ist keine „Cellularphysiologie“, sie ist „Organphysiologie“ geblieben. Warum der cellular-physiologische Standpunkt in den physiologischen Lehren nicht zur Herrschaft gekommen, und warum sie der physiologischen Forschung „zum mindesten nicht förderlich, vielleicht sogar hinderlich ist“, sucht Verf. in der vorliegenden Schrift darzulegen.

„Die Cellularphysiologie hat die Frage zu beantworten, welche physiologischen Verrichtungen jeder ganzen Zelle, d. h. den für jede Zelle charakteristischen Bestandtheilen zusammen zukommen.“ Die Stellung der Cellularphysiologie in der gesammten Physiologie kann somit nur dann entschieden werden, wenn man weifs, welche Lebensäufserungen auf Functionen der ganzen Zelle beruhen. Entstehen sämmtliche oder die wichtigsten Lebenserscheinungen durch das Zusammenwirken der charakteristischen Zellbestandtheile, so mufs, im Interesse einer gesunden Entwickelung der physiologischen Wissenschaft, eine allgemeine Physiologie sich mit der „Cellularphysiologie“ identificiren. „Wenn es sich aber herausstellen sollte, dafs der Zelle, als Ganzes genommen, nur einzelne physiologische Verrichtungen und nicht einmal die besonders hervortretenden zukommen, dann wird man berechtigt sein, gegen die Vorherrschaft der Cellularphysiologie Einspruch zu erheben.“

Zuerst untersucht Verf. die Beziehungen der Zelle zum physiologischen Individuum. — Entspricht der morphologischen Einheit der Zelle auch eine physiologische? Die „physiologische Einheit“ wird als gleichbedeutend mit dem „selbständig existenzfähigen Organismus“ betrachtet. In diesem Sinne ist aber sowohl die Bezeichnung Brückes für die Zelle, als „Elementarorganismus“, als auch die Verworns, der die Zellen ohne weiteres „Individuen“ nennt, zu verwerfen, denn einerseits sind die Zellen in physiologischer Hinsicht noch zerlegbar — an isolirten Zellstücken nimmt man ja

manche Lebenserscheinungen wahr —, andererseits giebt es viele Zellen, die nur im physiologischen Zusammenhange mit anderen Zellen existenzfähig sind, wie die Muskel- und Nervenzellen. — Die neuere histologische Forschung hat aber auch nachgewiesen, dafs die vielzelligen Organismen nicht aus getrennten, nur neben einander gelagerten Zellen bestehen, sondern, dafs das Protoplasma benachbarter Zellen durch feinste Protoplasmafäden mit einander verbunden ist: man kann also, streng genommen, die Zellen nicht einmal in morphologischem Sinne als Elemente ansehen. Nicht nur durch die Cellulosemembran der Pflanzenzelle treten feine, verbindende Protoplasmafäden, auch im thierischen Körper hat man weit verbreitete Protoplasmabrücken (auch zwischen Zellen verschiedenartiger Gewebsformen) nachgewiesen. „Man hat demnach allen Grund, anzunehmen, dafs die Zellen höherer Organismen, vielleicht alle durch Protoplasmabrücken unter einander vereinigt sind und dafs der sogenannte vielzellige Organismus gar nicht aus einzelnen getrennten Zellen besteht, sondern nur eine grofse, zusammenhängende Protoplasmamasse mit vielen eingestreuten Kernen darstellt, morphologisch und physiologisch vergleichbar den einzelligen, aber vielkernigen Organismen.“ Die physiologische Bedeutung dieser Protoplasmabrücken erhellt aus den interessanten Versuchen von Pfeffer (Rdsch. 1897, XII, 328): der kernlose Theil einer künstlich getheilten Pflanzenzelle kann nur dann an der Wundfläche eine Cellulosemembran bilden, wenn er durch die feinen Protoplasmafäden mit dem kernhaltigen Inhalte einer Nachbarzelle in Verbindung steht. Im thierischen Organismus bietet das Nervensystem, trotz seines Aufbaues aus zahlreichen verschiedenartigen Zellen, das Beispiel einer functionellen Einheit. Auch das Absterben der Muskelzellen, wenn sie aus dem functionellen Zusammenhange mit dem Nervensysteme gebracht worden sind, ist ein Beweis gegen deren selbständige Existenzfähigkeit.

Nachdem Verf. ganz allgemein die Beziehungen der Zelle zum physiologischen Individuum erörtert hat, betrachtet er die besonderen physiologischen Vorrichtungen, die der Zelle zukommen. Zunächst wird die active Bewegung der lebendigen Substanz — „die Cardinaleigenschaft der Contractilität“ — besprochen. — Die Versuche von Koelliker, Engelmann und vieler anderer Forscher haben dargethan, dafs das kernlose Theilstück von Zellen fortfährt, die ihm am unverletzten Protisten eigenthümlichen Bewegungen auszuführen und auch auf die Reize in derselben Weise zu reagiren, wie vor der Operation; folglich ist die Contractilität nicht an den physiologischen Zusammenhang der charakteristischen Zellbestandtheile gebunden. Berücksichtigt man aber, dafs die Contraction durch den chemischen Procefs der Dissimilation bedingt ist, indem die dabei frei werdende Spannkraft zumtheil in mechanische Arbeit verwandelt wird, so folgt auch in allgemeinerer Fassung, dafs „die physiologische Verbrennung unabhängig von dem Bestande der ganzen Zelle ist, und kann daher nicht durch das Zusammenwirken der charakteristischen Zellbestandtheile bedingt sein. Für die physiologische Verbrennung hat demnach der Aufbau der Organismen aus Zellen keine Bedeutung“. An dieser Stelle wird auch die Theorie Pflügers genauer besprochen, deren Grundlagen nach Verf. sind: die Zurückführung der Lebensprocesse auf die besondere chemische Constitution des lebendigen Eiweifs (bei der Umwandlung des todten Eiweifs in lebendiges entsteht eine Lockerung der Atombindungen unter Sauerstoffaufnahme); die Erklärung des Wachsthums durch die chemische Polymerisation; die Erklärung der physiologischen Verbrennung und der Reizbarkeit aus der labilen Constitution der für das lebende Eiweifs charakteristischen Atomgruppe (nach Pflüger Cyansäuregruppen). Diese Theorie ermöglicht, die physiologische Verbrennung ohne Zuhülfenahme des Zellprincips zu erklären.

Zeigten die vorhergehenden Betrachtungen, dafs die physiologische Verbrennung nicht an die ganze Zelle gebunden ist, so führen Untersuchungen über die Vorgänge der Assimilation, des Wachsthums und der Formbildung zu anderen Resultaten. Zwar kommen, wie Versuche von Klebs, Engelmann u. A. zeigen, Assimilation und Wachsthum bis zu einem gewissen Grade auch kernlosen Protoplasmastücken zu, doch sind sie nur sehr beschränkt. Kernlose Zelltheile sterben bald ab; eine Regeneration derselben wird nur dann beobachtet, wenn sie schon von vornherein die Anlagen zu den neu zu bildenden Theilen enthielten. Verworn hat aber gezeigt, dafs isolirte Kerne auch nicht lebensfähig sind, so dafs der normale Verlauf der Organisationsvorgänge nur durch das Zusammenwirken der beiden charakteristischen Zellbestandtheile, Kern und Protoplasma, zustande kommen kann. Verf. bezeichnet nun die Zelle, um ihren physiologischen Charakter kurz hervorzuheben, als „Organisationseinheit oder Elementarorganisator“, welcher Name der Virchowschen Benennung der Zelle als „Ernährungseinheit“, in der die formativen Functionen der Zellen zu wenig zum Ausdruck kommen, und der Sachsschen „Energide“, die die physikalische Seite der Gestaltungsvorgänge zu sehr in den Vordergrund stellt, vorzuziehen sein dürfte.

Die zwei letzten Abschnitte des Werkes beschäftigen sich mit der Arbeitstheilung zwischen Kern und Protoplasma und mit der Kern- und Zelltheilung. In Uebereinstimmung mit früheren Beobachtern nimmt auch Verf. an, dafs durch das Protoplasma die Beziehungen des Lebewesens zur Aufsenwelt geregelt werden, während der Kern „durch seine vorwiegend assimilatorische, das Wachsthum und die Regeneration bestimmende Function die Lebensfähigkeit der Lebewesen unterhält“. Die Bedeutung dieser Arbeitstheilung wird nun des weiteren ausgeführt. Hier sei nur hervorgehoben, dafs Beobachtungen an der Nervenzelle und -Faser möglicherweise zu dem Schlusse berechtigen, dafs eine Beziehung zwischen der Menge des einem Kern untergeordneten Protoplasmas und seiner Stoffwechselgröfse besteht. Der Vergleich zwischen der Function des Kernes und seiner Wirkungssphäre mit der eines Militärarztes hätte weghleiben können.

Verf. fafst die Ergebnisse seiner Betrachtungen in folgende Sätze zusammen:

1. Nicht jede Zelle ist ein physiologisches Individuum, weil es Zellen giebt, welche Theile eines physiologischen Individuums sind.

2. Die physiologische Verbrennung und die darauf beruhenden Lebensäufserungen sind nicht durch das Zusammenwirken der charakteristischen Zellbestandtheile, Kern und Protoplasma, bedingt; für sie ist also der Aufbau der Organismen aus Zellen bedeutungslos.

3. Wenn auch die Assimilation in gewissem Grade noch unabhängig vom Bestande der ganzen Zelle ist, so kommen doch die auf Assimilation beruhenden Erscheinungen des Wachsthums, der Regeneration, der Formbildung, kurz der Organisation, nur durch das Zusammenwirken der charakteristischen Zellbestandtheile zustande. Die Zelle, d. i. der Kern mit seiner Wirkungssphäre im Protoplasma, kann daher als „Organisationseinheit“ bezeichnet werden.

4. Indessen ist das Organisationsvermögen der Organisationseinheiten nicht in allen Fällen unbeschränkt, denn bei manchen Zellen der vielzelligen Organismen hängt es auch ab von dem Zusammenhange der Organisationseinheit mit dem Gesammtorganismus.

5. Bei der Organisation scheint dem Kern die den Organisationsvorgang bestimmende Rolle zuzukommen, ohne dafs indefs das Protoplasma dabei ganz passiv sein dürfte.

6. Der Aufbau der Organismen aus Zellen ist der morphologische Ausdruck einer physiologischen Arbeitstheilung zwischen dem vorwiegend mit dem Organisations-

vermögeu ausgestatteten Kerne und dem der Reaction auf äufsere Einwirkuugen dieneuden Protoplasma.

7. Die Kern- und Zelltheilung, welche durch ein drittes für die werdende Zelle charakteristisches Gebilde, die Centralkörper, vermittelt wird, bat den Zweck, bei der Neubildung und dem Wachsthume der Organismen die Kern- und Protoplasmamasse so zu vertheilen, wie es für die Ausübung der Zellfunctionen erforderlich ist.

Wenn also „die Physiologie der Zelle ein wesentlicher Theil der allgemeinen Physiologie ist, kann sie doch uicbt als grundlegend für diese Wissenschaft angesehen werden", denn die Lebre der physiologiscben Verbrennungen kann ohne Rücksichtnahme auf die Zellenlebre entwickelt werden. „Erst das Studium der Analyse der lebendigen Substanz — welche uns von der Natur selbst in der physiologischen Verbrenuung geboten wird — führt uns zu den Keuntuissen, die uns nun dem Problem der eigenartigen, in der Gestaltung zum Ausdruck kommenden Synthese näher bringen werden." P. R.

W. C. G. Kirchner: Beitrag zur fossilen Flora von Florissant, Colorado. (Transact. of the Academy of Science of St. Louis. 1898, Vol. VIII, Nr. 9.)

Neuere Aufsammlungen haben die Zabl der Arten, die von Florissant, einem reichen Fundorte alttertiärer Pflanzen und Insecten, bekannt geworden sind, wesentlich erhöht und so das floristische Bild, das diese Gegend zur Eocänzeit bot, vervollständigt. Auf fünf Tafeln werden neue Formen, besonders Blätter (Ahorn, Feige, Juglans u. s. w.) beschrieben. Böhm.

Vermischtes.

Herr Dewar hat der Pariser Akademie folgende Depesche übersandt:

„Der Wasserstoff erstarrt als weifser Schaum oder als eine Masse ähnlich einem durcbsichtigen Glase. Der feste Wasserstoff schmilzt bei etwa 16° über dem absoluten Nullpunkte [— 257° C]. Das reine Helium ändert seinen Zustand, wenn es mit festem Wasserstoff unter einem Drucke von 8 Atm. abgekühlt wird. Samen, die in flüssigem Wasserstoff abgekühlt sind, behalten sämmtlich ihre Keimfähigkeit."

Eine auffallende Erscheinung hat Herr Augusto Rigbi beim Durchgange eines elektriscben Stromes durch eine mit verdünntem Gase gefüllte Röhre beobachtet: In einem Kreise befanden sich eine Batterie aus kleinen Accumulatoren, eine Röhre mit verdünntem Gas und ungleichen Elektroden (z. B. Scheibe und Spitze, oder Spitze und Kugel, u. s. w.), ein empfindliches Galvanometer und ein starker Widerstand, gewöhnlich eine Säule aus destillirtem oder Brunnenwasser. Die Röhre leucbtete scheinbar continuirlicb und das Galvanometer mafs den schwachen Strom, der durch den Kreis ging. Wenn man nun die Stelle veränderte, an welcher der Widerstand sicb befand, so änderte sicb das Leucbten der Röhre und die Intensität des Stromes; die Stelle des Galvanometers hingegen war ohne Einflufs. Als Beispiel dient ein Versuch mit einer Stickstoffröbre, welche einen Strom von $5{,}48 \cdot 10^{-6}$ Ampère gab, wenn der Wasserwiderstand zwischen der Röbre und dem + Pole der Batterie sich befand, und $0{,}4 \cdot 10^{-6}$ Ampère, wenn der Widerstand zwischen Röhre und — Pol stand. Hierbei war die Spitze Kathode und die Scheibe Anode. Bei gröfserer Zahl der Accumulatoren war der Unterschied zwischen beiden Ablenkungen kleiner. Das Phänomen zeigte sich bei verschiedenen Metallen und verschiedenen Röhren in verschiedenem Grade. Die wichtigsten Bedingungen für sein Zustandekommen sind: 1. Verschiedenheit der beiden Elektroden; 2. dafs die elektromotorische Kraft nur wenig das Minimum, das zum Durcbgang des Stromes nothwendig ist, übertrifft; 3. dafs der seine Stellung ändernde Widerstand grofs sei. Herr Righi glaubt, dafs die Erscheinung verdiene, weiter verfolgt zu werden, und betrachtet sie als ein sicheres Zeicben für die Discontinuität des Stromes im Kreise. (Rendic. dell. Accad. delle Sc. dell' Istit. di Bologna 1898/99, Estratto.)

Die absolute Gröfse des auf die Flügel eines Radiometers wirkenden Druckes ist bisher nur annähernd bekannt gewesen. Herr Donle bestimmte ihn mittels einer Torsionswage zu $7 \cdot 10^{-4}$ bis $8 \cdot 10^{-4}$ Dynen pro cm², wenn ein Argandbrenner als Lichtquelle diente. Das entspräche also einem Drucke von etwa 6 mg auf den Quadratcentimeter. Es wurden auch Versuche angestellt, ob Röntgenstrahlen auf Radiometer einwirken, jedoch mit negativem Erfolge. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXVIII, S. 306.) O. B.

Ernannt: Oberingenieur Carl Hocbenegg zum ordentlichen Professor der Elektrotechnik an der technischen Hocbschule in Wien; — aufserordentlicher Professor der Physiologie Dr. S. Fuchs an der Universität Wieu zum ordentlichen Professor der Anatomie und Physiologie an der Hochschule für Bodenkultur daselbst.

Gestorben: Herr Henri Leveque de Vilmorin, erster Vicepräsident der Pariser Société d'Hortsculture; — am 10. September der ordentliche Professor der Histologie an der Universität Loewen, Carnoy, 63 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Jahresbericht der Männer vom Morgenstern. Heimathbund in Nordhannover, Heft 1, 2 (Bremerbaven 1898/99, Tienken). — Geist und Stoff. Erläuterungen des Verhältnisses zwischen Welt und Mensch nach dem Zeugnifs der Organismen von Wilh. H. Preuss. 2. Aufl. (Oldenburg 1899, Schulze). — Aus der Heimath für die Heimatb. Jahrbuch des Vereins für Naturkunde an der Unterweser für 1898 von F. Plettke (Bremerhaven 1899, Tienken). — Die Vogelwarte Helgoland von Heinrich Gätke. 2. Auflage, Lieferuug 1 (Braunschweig 1899, J. H. Meyer). — Aus Natur und Geisteswelt. Neuere Fortschritte auf dem Gebiete der Elektricität vou Prof. Dr. F. Richarz (Leipzig 1899, Teubner). — Ueber die Vorgänge im Wehneltschen elektrolytischen Unterbrecher von A. Voller und B. Walter (S.-A.). — Jean-Pierre Perraudin de Lourtier par F. A. Forel (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Der Doppelstern 61 (nach Flamsteeds Verzeichnifs) im Schwan wurde wegen seiner grofsen Eigenbewegung von dem berühmten Königsberger Astronomen Bessel zur ersten erfolgreichen Parallaxenbestimmung ausgewählt. In der Folgezeit wurden solche Untersuchungen nocb oft angestellt, neuerdings mehrfach unter Anwendung der Photographie. Für die Parallaxe π ergaben sich Zahlen, die gröfstentheils zwischen 0,34″ und 0,46″ liegen und im Mittel etwa 0,40″ liefern. Im Herbste 1897 hat nun Herr Prof. Schur in Göttingen eine neue heliometrische Bestimmung der Parallaxe von 61 Cygni begonnen. Im Laufe der Untersuchung gelangte Herr Schur zu der interessanten Wahrnebmung, dafs einer der vier Vergleicbsterne, auf welche sicb die Messungen beziehen, eine ähnliche Parallaxe haben mufs, wie 61 Cygni, dafs sich derselbe also ungefähr in der gleichen Entfernung von uns befiudet wie der Doppelstern. Vermuthlicb besteht ein physischer Zusammenhang, der sich namentlich in einer gleicbfalls starken Eigeubewegung des Schurschen Sternes kundgeben sollte. Anderenfalls müfste man annehmen, dafs das Sternpaar 61 Cygni bei seiner Wanderung durch den Raum diesem Sterne sehr nabe gekommen sei. Man darf somit der endgültigen Entscheidung mit Interesse entgegensehen. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 30. September 1899. Nr. 39.

Ueber die Entwickelung der Methoden der theoretischen Physik in neuerer Zeit.

Von Professor **Ludwig Boltzmann.**

(Vortrag, gehalten in der zweiten allgemeinen Sitzung der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu München am 22. September 1899.)

Hochansehnliche Versammlung!

In den früheren Jahrhunderten schritt die Wissenschaft durch die Arbeit der erlesensten Geister stetig, aber langsam fort, wie eine alte Stadt durch Neubauten betriebsamer und unternehmender Bürger in stetem Wachsthume begriffen ist. Dagegen hat das gegenwärtige Jahrhundert des Dampfes und Telegraphen sein Gepräge nervöser, überhastender Thätigkeit auch dem Fortschritte der Wissenschaft aufgeprägt. Namentlich die Entwickelung der Naturwissenschaft in neuerer Zeit gleicht mehr der einer modernsten amerikanischen Stadt, die in wenigen Decennien vom Dorfe zur Millionenstadt wird.

Man hat wohl mit Recht Leibniz als den letzten bezeichnet, der noch imstande war, das gesammte Wissen seiner Zeit in einem einzigen Menschenkopfe zu vereinigen. Allerdings hat es auch in neuerer Zeit nicht an Männern gefehlt, welche durch den enormen Umfang ihrer Kenntnisse in Staunen setzten. Ich erwähne da nur Helmholtz, welcher vier verschiedene Wissenszweige, die Philosophie, Mathematik, Physik und Physiologie mit gleicher Meisterschaft beherrschte. Allein das waren doch nur einzelne, mehr oder minder verwandte Zweige des gesammten menschlichen Wissens; dieses reicht viel, viel weiter.

Die Folge dieser enormen, in rapidem Wachsthume begriffenen Ausdehnung unserer positiven Kenntnisse war eine bis ins kleinste Detail gehende Arbeitstheilung in der Wissenschaft, welche fast schon an die in einer modernen Fabrik erinnert, wo der eine nichts als das Abmessen, der zweite das Schneiden, der dritte das Einschmelzen der Kohlenfäden zu besorgen hat u. s. w. Gewifs ist eine derartige Arbeitstheilung dem raschen Fortschritte der Wissenschaft enorm förderlich, ja für denselben geradezu unentbehrlich; aber ebenso gewifs birgt sie auch grofse Gefahren. Der für jede ideale, auf die Entdeckung von wesentlichem Neuen, ja nur wesentlich neuen Verbindungen der alten Gedanken gerichtete Thätigkeit unerläfsliche Ueberblick über das Ganze geht dabei verloren. Um diesem Uebelstande nach Möglichkeit zu begegnen, ist es wohl nützlich, wenn von Zeit zu Zeit ein einzelner mit dieser wissenschaftlichen Detailarbeit Beschäftigter einem gröfseren, wissenschaftlich gebildeten Publikum einen Ueberblick über die Entwickelung desjenigen Wissenszweiges zu geben sucht, den er bearbeitet.

Es ist dies mit nicht geringen Schwierigkeiten verbunden. Die schier endlos lange Reihe von Schlüssen und Einzelversuchen, deren Ziel irgend ein Resultat bildet, ist nur für den übersichtlich und leicht verständlich, der sich das Durchwandern gerade dieser Vorstellungsreihen zur Lebensaufgabe gemacht hat. Dazu kommt noch, dafs sich zur Abkürzung der Ausdrucksweise und Erleichterung der Uebersicht überall die Einführung einer sehr grofsen Zahl neuer Bezeichnungen und gelehrter Wörter als nützlich erwies. Der Vortragende kann nur einerseits nicht durch Erklärung aller dieser neuen Begriffe die Geduld seiner Zuhörer schon erschöpfen, bevor er zu seinem eigentlichen Gegenstande kommt, und andererseits ohne dieselben sich nur schwer und unbehülflich verständlich machen. Auch darf die popnläre Darstellung nie als Hauptsache betrachtet werden. Dies würde zu einer Verflachung der Strenge der Schlüsse und zum Aufgeben jener Exactheit führen, welche znm Epitheton der Naturwissenschaft, und zwar zu ihrem nicht geringen Stolze geworden ist. Wenn ich daher zum Thema meines gegenwärtigen Vortrages eine popnläre Darstellung des Entwickelungsganges der theoretischen Physik in der neueren Zeit gewählt habe, so war ich mir wohl bewnfst, dafs mein Ziel in der Vollkommenheit, in der es meinem Geiste vorschwebt, nicht erreichbar ist, und dafs ich nur das allgemein Wichtigste in rohen Umrissen werde zeichnen können, während ich hier- und da wieder durch den der Vollständigkeit halber nöthigen Vortrag von allzu Bekanntem werde Anstofs erregen müssen.

Die Häuptursache des rapiden Fortschrittes der Natnrwissenschaft in der letzten Zeit liegt nnzweifelhaft in der Auffindung und Vervollkommnung einer besonders geeigneten Forschungsmethode. Anf experimentellem Gebiete arbeitet dieselbe oft geradezu antomatisch weiter, und der Forscher brancht nur gewissermafsen stets nenes Material aufzulegen, wie der Weber neues Garn auf den mechanischen Webstuhl. So braucht der Physiker nur immer neue Snbstanzen anf ihre Zähigkeit, ihren elektrischen Widerstand u. s. w.

zu untersuchen, dann dieselben Bestimmungen bei der Temperatur des flüssigen Wasserstoffs, dann wieder des Moissanschen Ofens zu wiederholen, und ähnlich geht es bei manchen Aufgaben der Chemie. Freilich gehört immer noch genug Scharfsinn dazu, immer gerade die Versuchsbedingungen zu finden, unter denen die Sache geht.

Nicht ganz so einfach steht es mit den Methoden der theoretischen Physik; doch kann auch da im gewissen Sinne von einem automatischen Fortarbeiten gesprochen werden.

Diese hohe Bedeutung der richtigen Methode erklärt es, dafs man bald nicht blofs über die Dinge nachdachte, sondern auch über die Methode unseres Nachdenkens selbst; es entstand die sogenannte Erkenntnifstheorie, welche trotz eines gewissen Beigeschmackes der alten nun verpönten Metaphysik für die Wissenschaft von gröfster Bedeutung ist.

Die Fortentwickelung der wissenschaftlichen Methode ist sozusagen das Skelet, das den Fortschritt der gesammten Wissenschaft trägt; deshalb will ich im Folgenden die Entwickelung der Methoden in den Vordergrund stellen und gewissermafsen blofs zu ihrer Erläuterung die erzielten wissenschaftlichen Resultate einflechten. Letztere sind ja ihrer Natur nach leichter verständlich und allgemeiner bekannt, während gerade der methodische Zusammenhang am meisten der Erläuterung bedarf.

Einen besonderen Reiz gewährt es, an die historische Darstellung einen Ausblick auf die Entwickelung der Wissenschaft in einer Zukunft zu knüpfen, welche zu erleben uns kraft der Kürze des Menschendaseins versagt ist. In dieser Beziehung will ich schon im vorhinein gestehen, dafs ich nur Negatives bieten werde. Ich werde mich nicht vermessen, den Schleier zu heben, der die Zukunft umhüllt; dagegen will ich Gründe darlegen, welche wohl geeignet sein dürften, vor gewissen, allzu raschen Schlüssen auf die zukünftige Wissenschaft zu warnen.

Betrachten wir den Entwickelungsgang der Theorie näher, so fällt zunächst auf, dafs derselbe keineswegs so stetig erfolgt, als man wohl erwarten würde, dafs er vielmehr voll von Discontinuitäten ist und wenigstens scheinbar nicht auf dem einfachsten, logisch gegebenen Wege erfolgt. Gewisse Methoden ergaben oft noch soeben die schönsten Resultate, und Mancher glaubte wohl, dafs die Entwickelung der Wissenschaft bis ins Unendliche in nichts Anderem, als ihrer stetigen Anwendung bestehen würde. Im Gegensatze hierzu zeigen sie sich plötzlich erschöpft, und man ist bestreht, ganz neue, disparate aufzusuchen. Es entwickelt sich dann wohl ein Kampf zwischen den Anhängern der alten Methoden und den Neuerern. Der Standpunkt der ersteren wird von ihren Gegnern als ein veralteter, überwundener bezeichnet, während sie selbst wieder die Neuerer als Verderber der echten klassischen Wissenschaft schmähen.

Es ist dies übrigens ein Procefs, der keineswegs auf die theoretische Physik beschränkt ist, vielmehr in der Entwickelungsgeschichte aller Zweige menschlicher Geistesthätigkeit wiederzukehren scheint. So glaubte vielleicht Mancher zu den Zeiten Lessings, Schillers und Goethes, dafs durch stete Weiterentwickelung der von diesen Meistern gepflegten idealen Dichtungsweise für die dramatische Literatur aller Zeiten gesorgt sei, während heutzutage total verschiedene Methoden dramatischer Dichtung gesucht werden und die rechte vielleicht noch gar nicht gefunden ist.

In ganz ähnlicher Weise stehen der alten Malschule die Impressionisten, Secessionisten, Pleinairisten, steht der klassischen Tonkunst die Zukunftsmusik gegenüber. Letztere ist doch nicht schon wieder veraltet? Wir werden uns daher nicht mehr wundern, dafs die theoretische Physik keine Ausnahme von diesem allgemeinen Entwickelungsgesetze ist.

Gestützt auf die Vorarbeiten zahlreicher genialer Naturphilosophen hatten Galilei und Newton ein Lehrgebäude geschaffen, welches als der eigentliche Anfang der theoretischen Physik bezeichnet werden mufs. Newton fügte demselben mit besonderem Erfolge die Theorie der Bewegung der Himmelskörper ein. Er betrachtete dabei jeden derselben als einen mathematischen Punkt, wie ja auch besonders die Fixsterne in der That in erster Annäherung der Beobachtung erscheinen. Zwischen je zweien sollte eine in die Richtung ihrer Verbindungslinie fallende, dem Quadrate ihres Abstandes verkehrt proportionale Anziehungskraft wirken. Indem er eine das gleiche Gesetz befolgende Kraft auch zwischen je zwei Massentheilchen eines beliebigen Körpers wirksam dachte und im Uebrigen die Bewegungsgesetze anwandte, welche er aus den Beobachtungen an irdischen Körpern abgeleitet hatte, gelang es ihm, die Bewegung sämmtlicher Himmelskörper, die Schwere, Ebbe und Fluth und alle einschlägigen Erscheinungen aus demselben Gesetze abzuleiten.

Im Hinblick auf diese grofsen Erfolge waren Newtons Nachfolger bestreht, die übrigen Naturerscheinungen ganz nach der Methode Newtons lediglich unter passenden Modificationen und Erweiterungen zu erklären. Unter Benutzung einer alten, schon von Democrit herrührenden Hypothese dachten sie sich die Körper als Aggregate sehr zahlreicher materieller Punkte, der Atome. Zwischen je zweien derselben sollte aufser der Newtonschen Anziehung noch eine Kraft wirken, welche man sich in gewissen Entfernungen abstofsend, in anderen anziehend dachte, wie es eben zur Erklärung der Erscheinungen am geeignetsten schien.

Die Rechnung hatte nun das sogenannte Princip der Erhaltung der lebendigen Kraft ergeben. Jedesmal, wenn eine gewisse Arbeit geleistet wird, d. h. wenn der Angriffspunkt einer Kraft eine bestimmte Strecke in der Richtung der Kraftwirkung zurücklegt, mufs eine bestimmte Menge von Bewegung entstehen, deren Quantität durch einen mathematischen Ausdruck gemessen wird, den man lebendige Kraft nennt.

Genau diese Bewogungsquantität kommt nun wirklich zum Vorschein, sobald die Kraft alle Theilchen eines Körpers gleichmäfsig angreift, z. B. beim freien Falle, dagegen immer weniger, wenn nur einige Theilchen von den Kräften afficirt werden, andere nicbt, wie bei der Reibung, beim Stofse. Bei allen Processen der letzteren Art eutsteht dafür Wärme. Man machte daher die Hypotbese, dafs die Wärme, welche man früher für einen Stoff gehalten hatte, nichts anderes sei, als eine unregelmäfsige Relativbewegung der kleinsten Theilchen der Körper gegen einander, welcbe mau nicht direct sehen kann, da man ja diese Theilchen selbst nicht sieht, welche sich aber den Theilcheu unserer Nerveu mittheilt und dadurch das Wärmegefühl erzeugt.

Die Consequenz der Theorie, dass die erzeugte Wärme immer genau der verloreneu lebendigen Kraft proportional sein mufs, was man den Satz der Aeqnivalenz der lebendigen Kraft und Wärme nennt, bestätigte sich. Man setzte weiter voraus, dafs in den festen Körpern jedes Theilchen um eine bestimmte Ruhelage schwingt, und die Configuration dieser Rnhelageu eben die feste Gestalt des Körpers bestimmt. In den tropfbaren Flüssigkeiten sind die Molecularbewegnngen so lebhaft, dafs die Theilchen neben eiuander vorbeikriechen; die Verdampfung aber entsteht dnrch die gänzliche Lostrennung der Theilchen von der Oberfläche der Körper, so dafs iu den Gaseu und Dämpfen die Theilchen gröfstentheils geradlinig, wie abgeschosseue Flintenkugeln fortfliegen. So erklärte sich das Vorkommen der Körper in den drei Aggregatzuständen, sowie viele Thatsachen der Physik und Chemie ungezwuugen. Aus zablreichen Eigenschaften der Gase folgt freilicb, dafs dereu Molecüle keine materiellen Puukte sein köuneu. Man setzte daher voraus, dafs sie Complexe solcher seien, vielleicht noch umgeben von Aetherhüllen.

Aufser den die Körper znsammensetzenden, ponderablen Atomen nahm man nämlich noch das Vorhandensein eines zweiten, aus weit feineren Atomen bestehenden Stoffes, des Lichtäthers, an und konnte durch regelmäfsige Transversalwellen des letzteren fast alle Lichterscbeiuungeu erklären, die früher Newton der Emanatiou besonderer Lichttheilchen zugeschrieben hatte. Einige Schwierigkeiteu blieben freilich noch, wie das gänzliche Fehlen longitudinaler Welleu im Lichtäther, welche doch iu allen ponderableu Körpern nicht nur vorkommen, sondern dort geradezu die Hauptrolle spielen.

Unsere Kenntnifs von Thatsacheu auf dem Gebiete der Elektricität und des Magnetismus war durch Galvani, Volta, Oerstedt, Ampère und viele Andere euorm erweitert und durch Faraday zu einem gewisseu Abschlusse gebracht worden. Letzterer hatte mit verhältnifsmäfsig geriugen Mitteln eine solche Fülle neuer Thatsachen gefnnden, dafs es lange schien, als ob sich die Zukunft nur noch auf die Erklärung und praktische Anwendung aller dieser Entdeckungeu werde beschränken müssen.

Als Ursache der Erscheiuuugen des Elektromagnetismus hatte man sich schon lange besondere elektrische und magnetische Flüssigkeiten gedacht. Ampère gelang die Erklärung des Magnetismus dnrch moleculare elektrische Ströme, wodurch die Annahme magnetischer Flüssigkeiten entbehrlich wurde, und Wilhelm Weber vollendete die Theorie der elektrischen Flnida, indem er sie so ergänzte, dafs alle bis dahin bekannten Erscheinnngen des Elektromagnetismus daraus in einfacher Weise erklärbar waren. Er dachte sich zu diesem Behufe die elektrischen Fluida geradeso aus kleinsten Theilchen bestehend, wie die ponderablen Körper und den Lichtäther und zwischen den Elektricitätstheilchen auch ganz analoge Kräfte wirkend, wie zwischen denen der übrigen Stoffe, nur mit der unwesentlichen Modification, dafs die zwischen je zwei Elektricitätstheilchen wirkendeu Kräfte auch von ihrer relativen Geschwindigkeit und Beschleunigung abhängen sollten.

Während man daher in den ersteu Zeiten aufser dem greifbareu Stoffe noch einen Wärmestoff, Lichtstoff, zwei magnetische, zwei elektrische Flnida n. s. w. angeuommen hatte, reicbte man jetzt mit dem ponderablen Stoffe, dem Lichtäther und den elektriscben Flüssigkeiten aus. Jeden dieser Stoffe dachte man sich besteheud aus Atomen, und die Anfgabe der Physik schien sicb für alle Zukunft darauf zu reducireu, das Wirkungsgesetz der zwischen je zwei Atomen thätigeu Fernkraft festzustellen und dann die aus allen dieseu Wechselwirkungen folgenden Gleichungen unter den entsprechenden Anfaugsbedinguugeu zu integriren.

Dies war die Entwickelungsstufe der theoretischen Physik beim Beginne meiner Studien. Was hat sich seitdem Alles veräudert! Fürwahr, wenn ich auf alle diese Entwickelnngeu und Umwälznngen zurückschaue, so erscheine ich mir wie ein Greis an Erlebuissen anf wissenschaftlichem Gebiete! Ja, ich möchte sagen, ich bin allein übrig geblieben von denen, die das Alte uoch mit voller Seele umfafsten, wenigstens bin ich der einzige, der noch dafür, soweit er es vermag, kämpft. Ich betrachte es als meiue Lebensaufgabe, durch möglichst klare, logisch geordnete Ausarbeitung der Resultate der alten klassischen Theorie, soweit es in meiner Kraft steht, dazu beizutrageu, dafs das viele Gute uud für immer Brauchbare, das meiner Ueberzeugung nach darin enthalten ist, nicht einst zum zweiten Male entdeckt werden mufs, was uicht der erste Fall dieser Art iu der Wissenschaft wäre.

Ich stelle mich Ihneu daher vor als einen Reactionär, einen Zurückgebliebeneu, der gegenüber den Neuerern für das Alte, Klassische schwärmt; aber ich glaube, ich bin nicht bornirt, nicht blind gegen die Vorzüge des Neuen, dem im folgenden Theile meines Vortrages Gerechtigkeit widerfahren soll, soweit mir dies möglich ist; denn ich weifs wohl, dafs ich wie Jeder die Dinge durch meine Brille subjectiv gefärbt sehe.

Der erste Angriff auf das geschilderte wissenschaftliche System erfolgte gegen dessen schwächste Seite, die Webersche Theorie der Elektrodynamik. Diese ist gewissermafsen die Blüthe der Geistesarbeit dieses genialen Forschers, der sich durch seine zahlreichen in den elektrodynamischen Mafsbestimmungen und anderwärts niedergelegten Ideen und experimentellen Resultate die unsterblichsten Verdienste um die Elektricitätslehre erworben hat. Sie trägt jedoch bei allem Scharfsinne und aller mathematischen Feinheit so sehr das Gepräge des Gekünstelten, dafs wohl stets nur wenige begeisterte Anhänger an ihre unbedingte Richtigkeit glaubten. Gegen sie wandte sich Maxwell unter rückhaltlosester Anerkennung der Verdienste Webers.

Die Arbeiten Maxwells kommen hier für uns in zweifacher Weise inbetracht: 1. der erkenntnifstheoretische Theil derselben, 2. der speciell physikalische. In erster Beziehung warnte Maxwell davor, eine Naturanschauung blofs aus dem Grunde für die einzig richtige zu halten, weil sich eine Reihe von Consequenzen derselben in der Erfahrung bestätigt hat. Er zeigt an vielen Beispielen, wie sich oft eine Gruppe von Erscheinungen auf zwei total verschiedene Arten erklären läfst. Beide Erklärungsarten stellen die ganze Erscheinungsgruppe gleich gut dar. Erst wenn man neuere, bis dahin unbekannte Erscheinungen zuzieht, zeigt sich der Vorzug der einen vor der anderen Erklärungsart, welche erstere aber vielleicht nach Entdeckung weiterer Thatsachen einer dritten wird weichen müssen.

Während vielleicht weniger die Schöpfer, als besonders die späteren Vertreter der alten klassischen Physik prätendirten, durch diese die wahre Natur der Dinge erkannt zu haben, so wollte Maxwell seine Theorie als ein blofses Bild der Natur aufgefafst wissen, als eine mechanische Analogie, wie er sagte, welche im gegenwärtigen Augenblicke die Gesammtheit der Erscheinungen am einheitlichsten zusammenzufassen gestattet. Wir werden sehen, wie einflufsreich diese Stellungnahme Maxwells auf die weitere Entwickelung der Theorie wurde. Maxwell verhalf diesen theoretischen Ideen sofort zum Siege durch seine praktischen Erfolge.

Wir sahen, dafs alle damals bekannten elektromagnetischen Erscheinungen erklärt waren durch die Webersche Theorie, welche die Elektricität aus Theilchen bestehen liefs, die ohne alle Vermittelung direct in beliebigen Entfernungen auf einander wirken. Angeregt durch die Ideen Faradays entwickelte Maxwell eine vom entgegengesetzten Standpunkte ausgehende Theorie. Nach dieser wirkt jeder elektrische oder magnetische Körper nur auf die unmittelbar benachbarten Theilchen eines den ganzen Raum erfüllenden Mediums, diese dann wieder auf die anliegenden Theilchen des Mediums, bis sich die Wirkung zum nächsten Körper fortgepflanzt hat.

Die bisher bekannten Erscheinungen wurden von beiden Theorien gleich gut erklärt; aber die Maxwellsche griff über die alte Theorie hinaus. Nach der ersteren mufsten, sobald es nur gelang, genügend rasch verlaufende Elektricitätsbewegungen zu erzeugen, durch diese im Medium Wellenbewegungen hervorgerufen werden, welche genau die Gesetze der Lichtwellenbewegung befolgen. Maxwell vermuthete daher, dafs in den Theilchen leuchtender Körper beständig rapide Elektricitätsbewegungen vor sich gehen, und dafs die hierdurch im Medium erregten Schwingungen eben das Licht sind. Das die elektromagnetischen Wirkungen vermittelnde Medium wird dadurch identisch mit dem schon früher erforderlichen Lichtäther, und wir können ihm daher wohl wieder diesen Namen beilegen, obwohl es vielfach andere Eigenschaften haben mufs, um zur Vermittelung des Elektromagnetismus tauglich zu sein.

Warum man bei den bisherigen Versuchen über Elektricität keine derartigen Schwingungen bemerken konnte, läfst sich vielleicht in folgender Weise anschaulich machen. Wir wollen die flache Hand an ein ruhendes Pendel anlegen, langsam senkrecht zur Pendelstange, das Pendel hebend nach derjenigen Seite bewegen, wo dieses anliegt, dann wieder zurück und schliefslich nach der anderen Seite ganz entfernen. Das Pendel macht, der Hand folgend, eine halbe Schwingung, aber es schwingt nicht weiter, weil die ihm ertheilte Geschwindigkeit zu klein ist. Ein anderes Beispiel! Die Theorie nimmt an, dafs beim Zupfen einer Saite ein Punkt der Saite aus der Ruhelage entfernt und dann plötzlich die ganze Saite sich selbst überlassen wird. Ich glaubte das als Student nicht, sondern meinte, der Zupfende müsse der Saite noch einen besonderen Stofs ertheilen; denn wenn ich die Saite zuerst mit dem Finger aushog und dann diesen in der Richtung, in der die Saite schwingen soll, rasch entfernte, blieb diese stumm. Ich übersah, dafs ich den Finger im Verhältnisse zur Raschheit der Saitenschwingungen viel zu langsam bewegte und so diese selbst anhielt.

Gerade so wurden bei den bisherigen Versuchen die elektrischen Zustände im Verhältnifs zur enormen Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Elektricität, immer verhältnifsmäfsig viel zu langsam, in andere übergeführt. Hertz fand nun nach mühevollen Vorversuchen, deren leitenden Gedankengang er selbst in der unbefangensten Weise schildert, gewisse Versuchsbedingungen, unter denen elektrische Zustände so rasch periodisch geändert werden, dafs beobachtbare Wellen entstehen. Wie alles Geniale sind dieselben äufserst einfach. Trotzdem kann ich hier selbstverständlich auch auf diese einfachen experimentellen Einzelheiten nicht eingehen. Diese von Hertz unzweifelhaft durch elektrische Entladungen erzeugten Wellen unterscheiden sich, wie Maxwell vorausgesagt hatte, qualitativ nicht im mindesten von den Lichtwellen. Aber wie grofs ist der quantitative Unterschied!

Wie beim Schalle die Tonhöhe, so wird beim Lichte bekanntlich die Farbe durch die Schwingungszahl bestimmt. Im sichtbaren Lichte sind etwa 400 Billionen Schwingungen in der Secunde im äufsersten Roth, 800 Billionen im äufsersten Violet die extrem-

sten Schwingungszahlen. Man hatte schon lange ganz gleichartige Aetherwellen entdeckt, wobei bis etwa 20mal weniger als im äufsersten Roth und bis etwa 3mal so viel Schwingungeu in der Secunde als im äufsersten Violet erfolgen. Sie sind für das Auge unsichtbar; aber die ersteren, die sogenannten ultrarotheu durch ihre Wärmewirkung, die letzteren, die ultravioletten, durch chemische und phosphoresceuzerzeugende Wirkung erkenubar. In den von Hertz durch wirkliche Entladung erzeugten Wellen erfolgten in der Secunde nicht mehr als etwa 1000 Millionen Schwingungen, und Hertz' Nachfolger kamen bis etwa auf das Hundertfache.

Dafs so langsame Schwingungen nicht direct mit dem Auge gesehen werden könneu, ist selbstverständlich. Hertz wies sie durch mikroskopisch kleine Fünkchen nach, die sie selbst in grosseu Entfernungen in passend geformteu Leitern erzeugen. Letztere könnte mau daher als Augen für Hertzsche Schwiugungen bezeichnen. Mit diesen Mitteln bezeichnete Hertz die Maxwellsche Theorie bis ins kleiuste Detail uud, wiewohl man versuchte, auch aus der Fernwirkungstheorie zu elektrischen Schwingnngen zu gelangen, so war doch die Ueberlegenheit der Maxwellscheu Theorie bald Niemaudem mehr zweifelhaft, ja wie Pendel nach der entgegengesetzten Seite über die Ruhelage hinausgehen, so sprachen schliefslich die Extremsten von der Verfehltheit aller Anschauungen der alten klassischen Theorie der Physik. Doch davon später! Vorher wollen wir noch ein wenig bei diesen glänzendeu Entdeckungen verweilen.

Vou den schon vor Hertz bekannten verschiedenen Aetherwellen geheu, wie man längst wufste, die eineu durch diese, die auderen durch jene Körper leichter hindurch. So läfst wässerige Alaunlösnng alle sichtbare, aber nur weuig ultrarothe Strahlung hindurch, welche dafür eine für sichtbares Licht völlig undurchlässige Lösung von Jod in Schwefelkohlenstoff mit Leichtigkeit durchdringt. Die Hertzschen Welleu durchdringen fast alle Körper mit Ausnahme der Metalle und Elektrolyte. Weun daher Marcoui an eiuem Orte sehr kurze Hertzsche Wellen erregte und an eiuem viele Kilometer entfernten, mit einer passeudeu Modification des Apparates, den wir Auge für Hertzsche Welleu genaunt haben, in Morsezeichen umsetzte, so construirte er eigeutlich nichts anderes, als einen gewöhnlicheu optischen Telegraphen; nur dafs er statt Wellen von etwa 500 Billioneu solche von ungefähr dem zehnten Theil einer Billion von Schwingungen in der Secunde anwandte. Dies hat den Vortheil, dafs die letzteren Wellen durch Nebel, ja selbst Gestein fast ungeschwächt hindurchgehen. Einen Berg von gediegenem Metall oder eineu Nebel von Quecksilbertröpfchen würden sie so wenig durchdringen, wie das sichtbare Licht eincu gewöhnlichen Berg oder Nebel.

Die Maunigfaltigkeit der uns hekaunten Strahlenarten wurde noch vermehrt durch die mit Recht so gefeierte Entdeckung der Röntgenstrahlen. Diese durchdringen alle Körper, auch die Metalle, letztere sowie metallhaltige Körper, wie die calciumhaltigen Knochen, aber unter erheblicher Schwächung. Die an allen früher besprocheuen Strahlen nachgewiesenen Erscheinungen der Polarisatiou, Interferenz und Beugung konnten an ihnen uoch nicht beobachtet werden. Wären sie wirklich jeder Polarisatiou uufähig, so müssten es, wenn überhaupt Wellen, longitudinale sein; aber es mufs selbst die Möglichkeit offen gelassen werden, dafs sie auch der Interferenz unfähig, also überhaupt keine Wellen sind, weshalb man vorsichtig von Röntgenstrahlen, nicht von Röntgenwellen spricht. Würde einst ein sie polarisirender Körper entdeckt, so spräche dies dafür, dafs sie qualitativ dem Lichte gleich sind; sie müfsten aber noch viel, viel kleinere Schwingungsdauer haheu, als selbst das äufserste Ultraviolet oder vielleicht nur, wie einige Physiker glaubeu, aus rasch sich folgenden Stofswelleu besteheu.

Im Hinblick auf diese enorme Mannigfaltigkeit von Strahlen möchten wir fast mit dem Schöpfer darüber rechten, dafs er unser Auge nur für einen so winzigen Bereich derselben empfindlich gemacht hat. Es geschähe dies hier wie immer mit Unrecht; denn überall wurde dem Menschen nur ein kleiuer Bereich eines grofsen Naturganzen direct geoffenbart und dafür desseu Verstand befähigt, die Erkenntnifs des Uebrigen durch eigene Anstrengung zu erringen.

Wären die Röntgenstrahlen wirklich longitudinale Welleu des Lichtäthers, was zu glauben ihr Entdecker gleich anfangs sehr geneigt war und was noch bis heute durch keine einzige Thatsache widerlegt ist, so läge uns da ein eigenthümlicher, in der Wisseuschaft nicht einzig dastehender Fall vor. Die klassische theoretische Physik hatte ihre Ansicht über die Beschaffenheit des Lichtäthers vollkommen fertig. Nur eins fehlte noch, wie man glaubte, zur unumstöfslichen Bestätigung ihrer Richtigkeit, uämlich die longitudinalen Aetherwellen; diese aber konnte man um keinen Preis fiuden. Jetzt, da bewiesen ist, dafs der Lichtäther einen wesentlich auderen Bau haben mufs, da er ja auch Vermittler der elektrischen uud magnetischen Wirknngen ist, jetzt, da die alte Ansicht über die Beschaffenheit des Lichtäthers abgethan ist, kommt man post festum ihrer ersehnten Bestätigung der Entdeckung von Longitudinalwelleu im Aether so nahe.

Aehnlich ging es mit der Weberschen Theorie der Elektrodynamik. Diese basirt, wie wir sahen, auf der Annahme, dafs die Wirkung elektrischer Massen vou deren Relativbewegung abhängt und gerade zur Zeit, als die Unzulänglichkeit der Weberschen Theorie definitiv bewiesen wurde, fand Rowland in Helmholtz' Laboratorinm durch einen directen Versuch, dafs bewegte Elektricitäten anders als ruhende wirken. In früherer Zeit wäre man wohl geneigt gewesen, dies für einen directen Beweis der Richtigkeit der Weberschen Theorie zu halten. Heute weifs man, dafs es kein Experimentum crucis ist, dafs es vielmehr ebenso aus der Maxwellschen Theorie folgt.

Ferner folgt ans einer Modification der Weberschen Theorie, dafs nicht blofs die stromführenden Leiter, sondern auch die Ströme in diesen selbst dnrch den Magneten abgelenkt werden müssen. Auch diese Erscheinnng, welche man lange vergebens gesucht hatte, wnrde von dem amerikanischen Physiker Hall zn einer Zeit aufgefnnden, wo sich die Anhänger der Weberschen Theorie wegen vorangegangener weit gröfserer Niederlagen längst des Trinmphes nicht mehr freuen konnten.

Solche Erscheinnngen heweisen, wie vorsichtig man sein mnfs, wenn man in der Bestätignng einer Conseqnenz einen Beweis für die nnbedingte Richtigkeit einer Theorie erblicken will. Nach Maxwells Anschauung stimmen eben oft Bilder, welche in vielen Fällen der Natur angepafst wurden, antomatisch auch noch in manchen anderen, woraus aber noch nicht die Uebereinstimmung in allen folgt. Andererseits zeigen diese Erscheinungen, dafs anch eine falsche Theorie nützlich sein kann, wenn sie nur Anregung zu neuartigen Versuchen in sich birgt.

Dnrch die angeführten Entdeckungen von Hertz, Röntgen, Rowland, Hall war bewiesen, dafs Faraday doch auch seinen Nachfolgeru noch etwas zu finden übrig gelassen hat. Hieran schliefsen sich noch manche andere Entdeckungen der neuesten Zeit, von denen hier nur die Zeemauns vom Einflusse des Magnetismus auf das ausgesandte Licht und die vom correspondirendeu Einflnsse auf die Lichtabsorption erwähnt werden mögen. Alle diese Erscheinungen, von denen viele von Faraday gesucht wurden, konnten mit den damaligen Mitteln absolut nicht beobachtet werden. Hat daher oft das Genie mit den kleinsten Mitteln das Gröfste geleistet, so sieht man hier umgekehrt, dafs zu manchen Leistungen der Menschengeist doch erst durch die gegenwärtige euorme Vervollkommnung der Beohachtungsapparate und Experimentirtechnik befähigt wird.

Die meisten der geschilderten ganz nenartigen Erscheinungen sind his jetzt erst in ihren ersten Grundzügen bekannt. Die Erforschnug ihrer Einzelheiten, ihrer Beziehungen unter einander und zu allen anderen bekannten Erscheinnngen, mit einiger Uebertreibuug möchte ich sagen, ihrer Einlage in den mechanisch-physikalischen Webstuhl eröffnet für die Zuknnft ein fast unermefslich scheinendes Arbeitsfeld. Die reichen, schon im Beginne erzielten, praktischen Erfolge (Röntgenphotographie, Telegraphie ohne Draht, Radiotherapie) lassen die praktische Ausbeute ahnen, welche die sonst immer allein erst praktisch fruchtbare Detailforschung bringen wird. Die Theorie aber wnrde aus ihrer Rnhe anfgeschreckt, in der sie schon fast alles erkannt zu haben glaubte, und es gelang bis heute noch nicht, die neuen Erscheinnngen in ein so einheitliches Lehrgebäude zusammenzufasseu, wie es das alte gewesen war; vielmehr ist heute noch alles im Schwanken und in Gährnng begriffen. (Fortsetzung folgt.)

Gustav Senn: Ueber einige koloniebildende Algen. (Botanische Zeitung 1899, Abth. I, S. 39.)

An die Darstellnng der Morphologie, Physiologie nnd Systematik einiger Arten von Coelastrum nnd Scenedesmns, sowie des Dictyosphaerinm pulchellnm Wood und des Oocardium stratum Nägeli (dessen Zugehörigkeit zu den Desmidiaceen nachgewiesen wird) knüpft Verf. einige Betrachtungen über die Koloniebildnng, aus deneu wir im folgenden das wichtigste wiedergeben wollen.

Während der Koloniebildnng als solcher kein systematischer Wertb beizumessen ist, kann uns die Bildungsweise solcher Zellverbände werthvolle Anhaltspunkte für die gegenseitige Verwandtschaft von Algen verschaffen, da man dadnrch einen Einblick in ihre Entwickelnngsgeschichte hekommt. Wir können inbezug auf die Art der Koloniebildung fünf grofse Gruppen aufstellen, je nachdem der Zusammenbang der Zellen 1. auf Adhäsion, 2. auf Verbindnng durch Reste der Muttermembran, 3. auf Gallertausscheidung beruht, oder dafs 4. die Kolonien durch Zusammenlagerung von freien Schwärmern znstande kommen, oder 5. zwischen den einzelnen Zellen Plasmaverbindnngen bestehen.

Durch Adhäsion werden z. B. die Zellen der typischen Pleurococcusarten znsammengehalten. Jegliche verbindende Masse fehlt; durch leichten Drnck auf die Zellen oder durch die Abrundung derselben wird der Verband gelöst.

Die Zellverbindung wird dnrch Reste der Muttermembran namentlich bei Dictyosphaerium hergestellt. Obwohl hier auch Gallerte ausgeschieden wird, bat diese für das Znstandekommen von Kolonien keine Bedeutnng. Der Zusammenhang der Zellen beruht auf einer ziemlich festen Verbindnng der Muttermembranreste mit den Tochterzellen. Letztere werden nur dann frei, wenn die Gallertausscheidung sehr rasch stattfindet, die jungen Zellen von einander abstöfst und dabei die Verbindnng mit der Muttermembran sprengt.

Weitans die gröfste Manuigfaltigkeit in der Zellverbindung wird in denjenigen Kolonien entwickelt, in denen die Zellen dnrch Gallerte zusammengehalten werden. Verf. unterscheidet drei Arten der Gallertverbindung. Bei der ersten wird von der Zelle gleich nach ihrem Austritt aus der Mutterzelle längere oder kürzere Zeit hindurch strncturlose Gallerte ausgeschieden. Je nach der Anordnung der Zellen und je nachdem die Gallertausscheidung allseitig gleichmäfsig oder in einer Richtung besonders stark geschieht, entstehen die verschiedensten Formen von Kolonien (viele Flagellaten, Desmidiaceeu, Diatomeen). In der zweiten Unterabtheilung fafst Herr Senn die Algen zusammen, hei denen eine oder mehrere Generationen von Zellen in ihre Muttermembran eingeschachtelt sind. Eine unbeschränkte Zahl von eingeschachtelten Generationen findet sich bei Gloeocapsa und Tetraspora; nur eine Generation von Zellen findet man in der aufgequollenen Muttermembrau z. B. bei den Volvocineen Pandorina,

Stephanosphaera und Eudorina. Die letzte Art der Zellverbindung durch Gallerte wird durch die Koloniebilduug von Coelastrum, Scenedesmus, Sclenastrum u. a. vertreten. Die Zellnmhüllung besteht bei dieser wohl natürlichen Algengruppe aus zwei Schichten, einer inneren Cellulosemembran und einer äufseren Gallerthaut. Durch Haftstellen iu der Gallerte bleiben die Zelleu zu bestimmt geformten, aber je nach der Art oder Gattung sehr verschiedenen Kolonien vereinigt.

Währeud bei den drei besprochenen Gruppen die jungen Zellen passiv in den Kolonieverband kommen, fiudet in der vierten Gruppe die Kolouiebilduug durch active Bewegung von Zellen statt, die unter anderen, uoch unbekannten äufseren Umständen die Mutterzelle schwärmend verlassen können. Hierher gehören die Protococcoideen Sciadium uud Ophiocytium uud von deu Flagellaten Dinobryon.

Die höchste Entwickelung erreicht die Kolouiebildung bei den Arten, dereu Zellen durch Plasmastränge mit einander verbunden sind und somit eigentlich in ihrer Gesammtheit ein mehrzelliges Individuum darstellen. Bei Volvox bleiben die Plasmastränge während des ganzen Lebens erhalten uud machen sich bei der Fructification dadurch geltend, dafs mit ihrer Hülfe die ueben den Eizellen liegenden vegetativen Zellen vou ihrer Substauz an die ersteren abgeben. Bei Pediastrum und Hydrodictyon sind die Plasmafortsätze nur in der Jugend der Zellen nachweisbar, während diese nackt und beweglich sind. Ob sie nach der Bildung der Membran nur verschmälert oder ganz aufgehobeu werden, ist nicht entschieden.

Bei allen diesen Gattungen werden uuter normalen äufsereu Umstäuden die vegetativeu Zellen nie frei; nur die Gameten der Hydrodictyaceen und die Spermatozoideu von Volvox treten einzeln aus dem Kolonieverbande.

Bei vieleu koloniebildenden eiuzelligen Algen kommt es vor, dafs die Zellen unter gewisseu Bedinguugen einzeln auftreteu. Für Coelastrum, Scenedesmus acutus uud Dictyosphaerium konute Verf. diese abweichende Bildungsweise der Tochterzellen auf bestimmte äufsere Einflüsse zurückführen, indem bei Sauerstoffreichthum des Mediums freie Zellen, bei Sauerstoffarmuth Kolonien gebildet werden. Die Neigung, eiuzelne Zellen zu bilden, ist bei den verschiedenen Arten, z. B. vou Coelastrum, von sehr verschiedener Stärke.

Was endlich die Bedeutung der Koloniebildung betrifft, so geht aus dem physiologischen Verhalten der Coelastrumgruppe und von Dictyosphaerium hervor, dafs die Gegenwart von Sauerstoff den Zellen sehr nützlich ist. Gegen die Entziehung desselben meint Verf., scheint sich nun die Alge zu schützeu, indem sie verhindert, dafs der von ihr bei der Assimilation gebildete Sauerstoff, sowie die bei der Athmung gebildete Kohlensäure, die sie am Lichte jederzeit in Kohleustoff und Sauerstoff spalten köune, von der umgebenden Flüssigkeit sofort aufgenommen uud weggeführt werden. Dies werde erreicht durch die Bildung vou Hohlräumen, die durch die Zellen selbst oder durch Gallerte mehr oder weniger abgeschlossen sind, oder es werde wenigstens durch die Zusammenlagerung der Zellen eine Oberflächenverringerung erzielt, dnrch die der Stoffwechsel iu jeder einzelnen Zelle sehr verlangsamt werde. Ob die Koloniebildung die Algen auch gegen Angriffe kleiner Thiere schütze, was die Ausscheidung eines dicken Gallertmantels jedenfalls bewirke, würde wohl durch Versuche entschieden werden können. F. M.

H. Abraham und J. Lemoine: Augenblickliches Verschwinden des Kerrschen Phänomens. (Compt. rend. 1899, T. CXXIX, p. 206.)

Das von Kerr entdeckte Phänomen besteht darin, dafs eiu isotropes Medium (fester oder flüssiger Körper) unter der Wirkung eines elektrischeu Feldes doppelbrechend wird. Die Frage, ob diese Wirkung eine augenblickliche sei, oder ob die Doppelbrechung auftritt und verschwindet mit einer bestimmteu Verzögerung im Vergleiche mit der Herstellung und Uuterbrechung des elektrischen Feldes, hatte schou früher Blondlot beschäftigt. Mit Benutzung eines Drehspiegels stellte dieser fest, dafs eine derartige Verzögerung, wenn sie existirt, kleiner seiu müsse als $^1/_{40000}$ Secunde (vgl. Rdsch. 1888, III, 245). Die Herren Abraham und Lemoine haben nun durch Anwendung einer anderen Methode gezeigt, dafs man diese Grenze weiter hinausschiebeu könne.

Zunächst theilen die Verff. nur ihre Beobachtungen bei der Aufhebung des elektrischen Feldes mit.

Ein aus zwei parallelen, 3 mm von einander entfernten Messingplatten besteheuder Condensator wird in eine Wanne mit Schwefelkohlenstoff getaucht; die Platten sind mit den Polen eines Transformators verbunden. Zwei Messingstäbe bilden einen mit deu Condensatorplatten durch eiuen möglichst knrzeu Kreis verbundenen Deflagrator, der hier erzeugte Entladnngsfunke dient als Lichtquelle. Eine Linse macht das Lichtbündel cylindrisch und läfst dasselbe durch den Zwischenraum zwischen den Condensatorplatten hindurchgehen. Durch Einschalten von vier passend aufgestellten Spiegeln kann das Licht des elektrischen Funkens gleichfalls zum Condensator geschickt werden, und zwar kann durch Verschiebung zweier Spiegel der Weg des Lichtes beliebig verlängert oder verkürzt werden. Die Doppelbrechung des Dielektricums wird durch zwei Nicols und eiue doppelbrechende Platte gemessen, indem die Drehung des analysirendeu Nicols, welche die beiden Bilder gleich hell macht, deu mittleren Phasenunterschied mifst, der vom Kerrschen Phänomen während des Durchgauges des Lichtes durch den Condensator veranlafst wird.

Man kann also die Intensität des Kerrschen Phänomeus in verschiedenen Epochen messen. Znerst wird ohne Spiegel beobachtet und man erhält den Werth für den Augenblick, wo der Funke aufgeblitzt nnd den directen Weg zum Condensator (20 cm) zurückgelegt hat. Dann werden die Spiegel angewendet nnd ihre Entfernungen nach nnd nach vergröfsert, so dafs man eine Reihe von Werthen für die Intensität erhält als Function der Zeit; hierbei entspricht eine Verzögerung um 1 m einer dreihundertmillionstel Secunde.

In einem Versuche wurden folgende Werthe erhalten: Bei einem Wege des Lichtes von 20 cm betrug die Rotation des Nicols 17,3°, bei 100 cm 8,7° nnd bei 400 cm und darüber war die Drehung nicht mefsbar. Eine Vergleichung dieser Messungeu zeigt, dafs, um das elektrooptische Phänomen auf die Hälfte reducirt zu erhalten, es ausreicht, dafs das Licht mit einer Verzögerung von 80 cm ankommt, d. h. von ein vierhundertmillionstel Secunde. Diese Zeit ist also 10000 mal kleiner als die von Blondlot gefundene Grenze.

Albert Edler von Obermayer: Ein Apparat zur Veranschaulichung des Fehlervertheilungsgesetzes. (Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- u. Genie-Wesens. Jahrg. 1899. Wien.)

Nach einem geschichtlichen Rückblick auf die Behandlung der Aufgabe des Problems der Treffwahrscheinlichkeit durch Laplace, Poisson, Didier, Otto etc. wird mit Erläuterung durch Beispiele auf elementarem Wege das Fehlervertheilungsgesetz abgeleitet bis zur Aufstellung der Gleichung der Wahrscheinlichkeitscurve. Dabei wird ausgegangen von der Hypothese: Jeder Beobachtungsfehler ist die algebraische Summe einer unendlich grofsen Zahl von Elementarfehlern, die alle gleichen Werth haben und ebenso gut positiv als negativ sein können. Der Apparat ist ähnlich eingerichtet wie die sogenannten Tivolispiele, aber senkrecht aufrecht gestellt etwa $^1/_2$ m lang und breit. Die Rückwand ist Metall (Zink), die Vorderseite Glas. Unten befinden sich neben einander 30 Zinkzellen, 15 cm hoch, vorn durch Glas geschlossen; darüber in 25 Reihen auf 3 Zinkplatten eingeschraubt in gleichen Abständen von einander viele (825) Zinkdrahtstifte; oben in der Mitte, aber seitlich verschiebbar, ein Trichter. Die durch letzteren eingeschütteten kleinen Körner (Hirsekörner) werden durch die Stifte, auf die sie fallen, verschiedenartig abgelenkt und sammeln sich in den unteren Zellen. Bei einer genügenden Anzahl von Körnern bildet die obere Grenze derselben in den Zellen die Wahrscheinlichkeitscurve; sonst entsteht diese, wenn das Gewicht der in den einzelnen Zellen vorhandenen als Ordinaten aufgetragen und deren Endpunkte verbunden werden. Die Form der Curven ändert sich, wenn der Trichter verschoben oder wenn eine oder zwei Platten mit Stiften entfernt werden. Diesen Verschiedenheiten würden die verschiedenen Bedingungen der Aufgaben entsprechen, für welche die Wahrscheinlichkeit eines bestimmten Falles oder eines Fehlers gesucht wird. Eine Reihe von Versuchen wird näher besprochen. H. Thurein.

W. Hittorf und H. Salkowski: Ueber eine merkwürdige Klasse unorganischer Säuren und ihr elektrolytisches Verhalten. (Zeitschrift für physikalische Chemie. 1899, Bd. XXVIII, S. 546.)

Durch die klassischen Untersuchungen von Hittorf war 1859 der Nachweis geführt worden, dafs sich Lösungen von Natriumplatinchlorid nicht wie Lösungen eines Gemisches von Chlornatrium und Platinchlorid verhalten, sondern wie die Lösungen eines einfachen Salzes, dessen Anionen $PtCl_6$, dessen Kationen Natrium sind. Wäre in den Lösungen Chlornatrium und Platinchlorid vorhanden, so müfsten bei der Elektrolyse Natrium und Platin zur Kathode, Chlor zur Anode wandern. Die Zusammensetzung der Flüssigkeit an den Elektroden müfste sich so ändern, dafs das Verhältnifs Pt : Cl an der Kathode steigt, an der Anode sinkt. In Wirklichkeit ergab sich aber, dafs das Verhältnifs Pt : Cl = 1 : 6 an der Anode wie an der Kathode constant blieb und dafs das Anion $PtCl_6$ als Ganzes zur Anode wandert. Zu ganz analogen Schlüssen hatte die Untersuchung des Natriumsalzes der Goldchlorwasserstoffsäure $NaAuCl_4$ geführt.

Man konnte daraus schliefsen, dafs auch in dem eigentlichen Platinchlorid $PtCl_4$ und Goldchlorid $AuCl_3$ sich durch den elektrischen Strom keine Trennung von Chlor und Metall würde herbeiführen lassen, und dafs demnach diese Verbindungen in ihren wässerigen Lösungen ebenso wie Quecksilberchlorid den Strom kaum leiten würden. Es hat sich aber durch die Untersuchungen von Jörgensen und von Kohlrausch gezeigt, dafs beide Lösungen saure Reaction haben und den Strom ziemlich gut leiten. Eine saure Reaction der Lösung eines Metallchlorids ist an sich nicht selten, da viele Chloride durch das Wasser hydrolysirt, d. h. in freie Salzsäure und basische Chloride gespalten werden. Wenn Platinchlorid aus ähnlicher Ursache saure, leitende Lösungen giebt, so müfste das Chlor der entstandenen Salzsäure getrennt von dem Platin durch den Strom zur Anode geführt werden. In jedem Falle mufste durch die Elektrolyse das Verhältnifs Platin zu Chlor an der Anode und Kathode im entgegengesetzten Sinne verändert werden. Die Untersuchungen der Verfasser ergaben aber, dafs das nicht geschieht. Auch nach der Elektrolyse ist das Verhältnifs Pt : Cl = 1 : 4 an beiden Elektroden unverändert; es ist aber die Concentration der Lösung an $PtCl_4$ an der Anode gröfser. $PtCl_4$ ist also der Bestandtheil eines complexen Anions.

Die Zusammensetzung der Säure, die sich beim Eintragen von Platinchlorid in Wasser bildet, ergiebt sich aus der Analyse von deren Silbersalz, Ag_2PtCl_4O. Das Platinchlorid addirt also, etwa in ähnlicher Weise wie das Schwefeltrioxyd beim Eintragen in Wasser, ein Molecül desselben und bildet die Säure H_2PtCl_4O. Die Alkalisalze dieser Säure sind nicht beständig. Es bildet sich bei der Neutralisation der Säure Kaliumplatinchlorid, indem Chlorkalium aus dem Salz abgespalten und an unverändertes Platinchlorid angelagert wird. — In ähnlicher Weise verhält sich auch Goldtrichlorid $AuCl_3$. Es bildet mit Wasser eine Säure H_2AuCl_3O, deren Silbersalz, Ag_2AuCl_3O, analysirt wurde. Gold und Chlor wandern bei der Elektrolyse ungetrennt zur Anode.

Während bisher Säuren bekannt waren, die durch Anlagerung von Wasser an Oxyde oder von Salzsäure an Chloride (H_2PtCl_6) oder von Schwefelwasserstoff an Sulfide (H_2SnS_3) entstehen, liegen hier Säuren eines gemischten Typus vor, die durch Anlagerung von Wasser an Chloride entstehen. Bodlaender.

Lothar Wöhler und K. v. Kraatz-Koschlau: Natürliche Färbungen der Mineralien. Zweite Mittheilung. (Tschermaks Mineralogische und petrographische Mittheilungen. 1899, Bd. XVIII, S. 447.)

In Fortsetzung ihrer Studien über die natürlichen Färbungen der Mineralien (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 293) wenden sich die Verff. nunmehr der Frage nach der Natur der organischen färbenden Stoffe zu. Sie konnten diese Untersuchungen durchführen für Zirkon, Rauchquarz und Cölestin. Im Zirkon besteht das färbende Mittel aus einer stickstoffhaltigen und einer anderen organischen Substanz, die gut durch ihren Geruch wahrnehmbar, deren Natur indefs nicht festzustellen ist. Das nachgewiesene Ammoniak dürfte erst secundärer Entstehung sein infolge von Zersetzung complicirter organischer Verbindungen beim Erhitzen. Für Rauchquarz konnte die Natur der organischen Substanz nicht sicher bestimmt werden, für Amethyst konnte entgegen der Behauptung A. Nabls, dafs seine Färbung auf Rhodaneisen zurückzuführen ist, nachgewiesen werden, dafs neben dem schon bestimmten Kohlenstoffe und Eisen kein Schwefel vorhanden ist. Auch für Citrin wurde der Nachweis voruehmlich organischer Färbung erbracht. Für Cölestin konnte sogar das Vorhandensein dreier organischer Körper constatirt werden, die wohl homologe Körper ein und derselben Reihe — vielleicht der Pyridin- oder Chinolinreihe — darstellen.

In den aus den Mineralien gewonnenen Destillaten liegen also Gemische vor von Kohlenwasserstoffen und mehreren organischen Basen. Wahrscheinlich sind bei ersteren auch ungesättigte zugegen.

Weiter wenden sich die Verff. zur Untersuchung der anorganischen Färbungen. Bei der Unvollkommenheit der Untersuchungsmethoden, bei der Unkenntnifs des Färbungsvermögens der anorganischen Stoffe wurde als beste Methode, die die wahrscheinlichsten Resultate versprach, die vergleichende synthetische zur Anwendung gebracht.

Färbungen durch Chrom werden erzeugt in grünen oder violetten Tönen bei Chromgranat, Chromspinell, Chromdiopsid, Fuchsit und Kämmererit. Neben Mangan

und Eisen färbt Chrom die rothen Granaten von Meronitz und den grünen Turmalin. Andere Mineralien, wie rother und violetter Spinell, Korund als Rubin, Sapphir und orientalischer Amethyst, Smaragd, grüner Zirkon und geglühter Topas von Villa rica erlauben den Nachweis von Chrom kaum oder nur in geringen Mengen, ihre Farben gleichen aber denen der obigen Mineralien. Für Rubin und Sapphir ist das Vorhandensein des Chroms wohl in Form verschiedener Oxyde anzunehmen. Eisen ist bei diesen nicht färbendes Agens, denn künstliche Korunde, mit Eisenoxyd gemengt, bliebeu selbst bei den höchsten erreichbaren Temperaturen farblos.

Auch Wulfenit und Vanadinit sind durch Chrom gefärbt, wenn auch ersterer organische Substanz vielfach enthält. So bleibeu die bekannten schönen Wulfenitkrystalle von Yuma (Arizona) auch nach dem Austreiben der organischen Substanz durch Erhitzen roth gefärbt.

Durch Titan sind die schwarzen Kalkeisengranaten, die sogenannten Melanite, gefärbt, ferner die schwarzen Anatase, in denen das Titan in Form von Ti_2O_3 auftritt, wie es sich auch experimentell bei künstlich dargestelltem Rutil nachweisen liefs. (Dieser Versuch ergab im besonderen, dafs reiner Rutil farblos ist, dafs der schwärzliche Rutil seine Färbung theilweiser Reduction der Titansäure zu Ti_2O_3 verdankt und dafs die rothe Rutilfarbe auf Gegenwart von Eisen beruht.) Auch die Titanaugite der basischen Eruptivgesteine und manche Biotite verdanken ihre violettbraunen bis pflaumenfarbenen Töne einer Färbung durch Titan.

Nickel färbt, dilut im Mineral vertheilt, als organische Verbindung den Chrysopras, als anorganisches grünes Färbemittel erscheint es in allen wasserhaltigen, natürlich vorkommenden Nickelverbindungen, wie z. B. in der Nickelblüthe, dem Nickelvitriol u. s. w.

Mangan färbt in rosarothen und violetten Tönen Manganspath, Rhodonit, Spessartin, Pyrop, Tephroit, Piemontit, Mangansulfat u. s. w.

Isomorphe Beimischung wechselnder Mangangehalte verdankt der Axinit seine nelkenbraune bis violette Farbe; Titan konnte niemals darin nachgewiesen werden.

Durch Eisen grün gefärbt sind eine ganze Reihe von Eisenoxydulsilicaten, wie Olivin, Serpentin, Diopsid, grüner Augit, grüne Hornblende, Titanit, ferner Eisenvitriol und Chrysoberyll. Eisenoxydsilicate sind bald braun, bald grün, wie z. B. der Aegirin. Wasserhaltige Eisenverbindungen, wie der Goethit, Xanthosiderit, Limonit, sind gelb gefärbt. Dafs diese Eisenfärbung nicht stets als der Mineralverbindung eigenthümliche, sondern auch als dilute auftreten kann, beweist die Färbung eines Baryts von Mowbray, Frizington, Cumberland, den die Verff. genauer untersuchten. A. Kl.

Eugène Penard: Ueber die selbständigen Bewegungen der Pseudopodien. (Archives des sciences physiques et naturelles. 1899, Ser. 4, Tome VII, p. 434.)

Eine Reihe von Beobachtungen über die Bewegungen von Pseudopodien, die von dem Mutterthiere getrennt waren, hat Herr Penard an gröfseren Rhizopoden ausgeführt und ohne Bezugnahme auf ähnliche Experimente Anderer (z. B. Verworn, Rhumbler) publicirt; sie haben neue Ergebnisse zu Tage gefördert, welche kontrollirt und weiter verfolgt zu werden verdienen. Versuchsthiere waren die Difflugia Lehes aus den Sümpfen in der Nähe von Genf, welche grofs genug ist, um unter der Lupe operirt und genau beobachtet werden zu können; hin und wieder sind auch mit dem Mikroskop Beobachtungen gemacht. Die Versuche bestanden darin, ein Pseudopodium oder ein Bruchstück desselben von einem sich bewegenden Individuum mit scharfem Schnitt zu trennen und das Verhalten desselben zu verfolgen.

Entfernt man nach der Abtrennung eines Pseudopodiumstückes das Mutterthier, so wird das isolirte, vollkommen freie Stück zuerst zur Kugel, dann sendet es Fortsätze aus, wie eine Amöbe, ändert beständig an Ort und Stelle seine Gestalt und geht schliefslich nach verschieden langer Zeit, die bis zu mehreren Stunden reichen kann, zugrunde.

Läfst man aber das Mutterthier in der Nähe des abgetrennten Pseudopodiums (der Abstand mufs sehr klein, z. B. dem doppelten Durchmesser der Mutterschale gleich sein), so entsendet das zunächst wieder in eine Kugel verwandelte Bruchstück einen Fortsatz nach der Schale hin. Der Fortsatz wird immer massiger und besteht schliefslich aus dem ganzen, wurmartig gewordenen Bruchstück; manchmal werden zwei Fortsätze ausgeschickt, und es entsteht eine Gabel mit zur Mutter gerichteten Armen. Die amöbenartige Bewegung ist stets zur Mutterschale hin gerichtet, die nach einer zuweilen sehr kurzen Zeit (einigen Minuten) in der Regel an der Mundöffnung erreicht wird. Wenn es die Mutter an einer anderen Stelle trifft, kriecht es längs der Schale, bis es die Mundöffnung erreicht hat. Das Mutterindividuum verhält sich zu dieser Abtrennung inactiv. Wenn das Bruchstück in der Nähe von Pseudopodien sich befindet, vereinigt es sich mit dem nächsten, oder es gleitet längs des Pseudopodiums hin, bis es das Mundplasma erreicht, in dem es verschwindet. Beim Hingleiten bleibt das Bruchstück an der Berührungsstelle hyalin, vor dem Verschmelzen aber wird es trübe und körnig. Dafs es sich hierbei nicht um ein Verschlingen des Bruchstückes, wie eines Beutestückes, handelt, folgert Herr Penard aus dem Umstande, dafs sich keine Vacuole um das aufgenommene Stück bildet.

Wenn man in dem Moment, wo das Bruchstück länglich geworden ist und sein Kopf ganz direct zur Mutterschale gerichtet ist, diese im Bogen um 180° herumführt, so dafs sie vor dem Schwanze des Bruchstückes zu liegen kommt, so bleibt letzteres einen Moment nuthätig, dann kehrt es seine Bewegung um, zuweilen nachdem es durch einen Kugelzustand hindurchgegangen; was Kopf war, wird nun Schwanz und vice versa. Verschiebt man die Schale nur um einen Viertelkreis, so dafs das langgestreckte Bruchstück überall gleich weit von der Mutter entfernt ist, so entsteht an einem Punkte ein Fortsatz, der sich direct zur Mutter wendet; sehr oft entstehen zwei oder drei, und man hat dann die Gestalt eines E; in einem Versuche war die Anziehung der Schale so stark, dafs sich das ganze Bruchstück ausbreitete und wie eine Schuppe aussah. — Dieser Versuch liefs sich sehr mannigfach variiren.

Die Zeit, die man einen Versuch mit einem Fragment dauern lassen kann, ist sehr veränderlich je nach Wärme, Licht, Beschaffenheit des Wassers u. s. w. In einem Versuche konnte man durch regelmäfsige Verschiebung der Schale, wenn die Vereinigung des Bruchstückes mit der Mutter eben vor sich gehen wollte, die Bewegungen drei Stunden lang verfolgen und dann noch die Vereinigung zustande kommen sehen. Dies war freilich im März, und es ist fraglich, ob es auch im Sommer möglich sein wird.

Wenn man in die Nähe des abgeschnittenen Pseudopodiums statt der Mutter unorganische oder organisirte, leblose Körper brachte, z. B. einen kleinen Stein oder eine leere Schale derselben Species, eine kleine Wurmausleerung, ein Crustaceenei, so verhielt sich das Bruchstück, wie wenn es ganz isolirt wäre, es änderte beständig die Form, sandte Fortsätze nach allen Richtungen aus; wenn man dann das unbelebte Object durch die Mutter ersetzte, so spitzte sich das Bruchstück sofort nach ihr hin zu.

Brachte man in die Nähe des Bruchstückes ein lebendes Individuum einer anderen Art statt der Mutter, z. B. eine Difflugia pyriformis, so nahm das Bruchstück eine Fluchtbewegung an, die zwar schwierig nachzuweisen, aber durch viele Versuche zu erkennen war. Am auffallendsten war dies, wenn der Versuch so angestellt wurde, dafs das Fragment zur Mutterschale hin die Gestalt eines E angenommen; mit der fremden Difflugia

verwandelte es sich in ein ∃, und wenn man nun wieder die Mutter in die Nähe brachte, kehrte sich das Fragment ihr sofort zu.

Interessant ist die Thatsache, dafs ein anderes Individuum derselben Species sich zu dem Bruchstück ganz ebenso verhält wie die fremde Species; auch von ihr wurde es abgestofsen.

Dieselben Versuche wurden an Difflugia pyriformis wiederholt und haben ohne Ausnahme die gleichen Resultate ergeben. Aufserdem konnte hier noch folgende Beobachtung gemacht werden. Eines Tages wurde ein Individuum, im Begriffe, sich zu theilen, angetroffen; es wurde in ein Schälchen gebracht, und nach wenigen Stunden war die Theilung beendet; die beiden Tochterindividuen krochen gesondert umher. Ein Pseudopodium wurde nun von einem Individium abgeschnitten und dieses, die Mutter, entfernt, dafür deren Schwester in die Nähe gebracht; das Bruchstück verhielt sich wie zur Mutter, es richtete sich nach der Schale hin und verschmolz schliefslich mit dem Mundplasma.

Verf. hebt zum Schlufs hervor, dafs die Beobachtungen sehr schwierig sind und ihre Darstellung etwas schematisch gehalten werden mufste; aber wenn in der Wirklichkeit die Vorgänge auch oft in den Details variiren, sind sie doch in ihren allgemeinen Zügen die gleichen.

Literarisches.

Otto Bleier: Neue gasometrische Methoden und Apparate. Mit 138 in den Text gedruckten Holzschnitten nach eigenen Zeichnungen. X und 321 S. (Wien 1898. Spielhagen & Schurich.)

Das Buch führt seinen anspruchsvollen Titel mit Unrecht. Die Methoden sind die bekannten; Herr Bleier hat sich damit begnügt, eine grofse Anzahl neuer Apparate für dieselben anzugeben, welche sich aber von den bisher benutzten nur durch irgend welche Aenderungen unterscheiden, deren Zweck und Nutzen nicht einzusehen ist, und die meistens blofs die Zerbrechlichkeit und Kostspieligkeit erhöhen. Belege für Analysen, welche mit diesen Apparaten ausgeführt wurden, fehlen gänzlich, wie denn der Verfasser in der Vorrede selbst schreibt, dafs „manches noch nicht genügend oder gar nicht erprobt ist". Wir können Herrn Bleier nur beistimmen, wenn er selbst von seinem Buche sagt: „Es mag befremdlich erscheinen, dafs ich es gewagt habe, eine solche in jeder Beziehung unvollendete Arbeit der Oeffentlichkeit zu übergeben." Bi.

Charles D. Walcott: Eighteenth annual report of the United States Geological Survey in 5 parts. 1896/97. (Washington 1897 und 1898.)

Wiederum tritt der Jahresbericht der geologischen Landesanstalt der Vereinigten Staaten von Nordamerika, für das Jahr 1896/97, uns entgegen als ein Riesenwerk, überreich an Umfang, an Inhalt, an Ausstattung.

Theil I, 440 S., 4 Taf., bringt den Bericht des Directors, Herrn Ch. Walcott, über die Thätigkeit der ihm unterstellten geologischen Landesanstalt, einschliefslich der Landes-Triangulation. Theil II, 653 S. mit 105 Tafeln umfassend, enthält eine ganze Anzahl geologischer Arbeiten von verschiedenen Autoren. Herr Davis schreibt über die Trias-Formation von Connecticut; die Herren Hill und Vaughan behandeln die Geologie des Edwards Plateau und die Ebene des Rio Grande, Texas, mit Bezug auf das Vorkommen von Untergrundwasser. Herr Dall giebt eine Uebersicht über die Horizonte der Tertiär-Formation Nord-Amerikas und vergleicht dieselben mit denen anderer Gebiete. Von Herrn Russell findet sich eine Abhandlung über die Gletscher des Mount Rainier und von Herrn Smith eine solche über die Gesteine des letzteren. Dieser Gletscher besitzt ein ganz hervorragendes Interesse, da er in einem alten Krater seinen Ursprung nimmt. Aus diesem ziehen sich nun an den Flanken des Vulkanberges ringsum strahlenförmig Eisströme hinab, welche von einander getrennt werden durch Grate und Inseln vulkanischen Gesteines. Der Eindruck der kartographischen Darstellung dieser Bildung ist ein ganz merkwürdiger. Man glaubte Lavaströme aus dem Krater sich hinabziehen zu sehen, wenn nicht die blaue Farbe derselben sie als Eisströme kennzeichnete. Von den Herren Wolf und Brooks folgt dann eine Arbeit über das Alter des präcambrischen, metamorphosirten weifsen Kalksteines von Sussex County, New Jersey. Herr Smith giebt eine solche über die vulkanische Insel San Clemente. Herr Shaler behandelt die Geologie der Cape Cod-Halbinsel. Herr Gilbert bespricht die sehr interessanten recenten Bewegungen der Erdrinde in der Region der grofsen Seen.

Theil III betitelt sich: Oekonomische Geologie. Auf 881 Seiten, unterstützt durch 31 Tafeln, wird eine Reihe von Abhandlungen gegeben, welche Edelmetall- und Erzlagerstätten zum Gegenstande haben. Herr Becker beginnt mit einem Aufsatze über die Goldfelder des südlichen Alaska, welche 1896 ungefähr 2 Millionen Dollars an Werth ergaben. Eine sehr dankenswerthe Uebersicht der Vulkane und ihrer Ausbrüche in Alaska schliefst sich hier an. Dann folgen, von den Herren Spurr und Goodrich, eine geologische Schilderung des Yukon-Goldgebietes in Alaska und von den Herren Weed und Pirsson über die mineralischen Hülfsquellen der Judith-Berge in Montana; die Herren Lindgren und Knowlton geben eine Arbeit über die Bergwerksgebiete in Idaho und Herr Purrington eine solche über gewisse Bergwerksindustrien in Colorado, während von Herrn Willis eine Darstellung einiger Kohlenlager jüngeren Alters gegeben wird.

In Theil IV, 756 S. mit 47 Tafeln, wird die Hydrographie sowie Allgemeinhydrographisches von Indiana, Ohio, Süd-Dakota, behandelt.

Auch Theil V des Reports mit 1400 Seiten ist den mineralischen Hülfsquellen gewidmet. Edelsteine, Erze, Kalk, Gyps, Thon und andere Gesteine, Petroleum, Asphalt, Naturgase, Kohlen, Salz, Mineralquellen werden in breitester Weise behandelt.

R. Semon: Forschungsreisen in Australien und dem malayischen Archipel. IV. Band: Morphologie verschiedener Wirbelthiere. 2. Lieferung mit 6 Tafeln. (Des ganzen Werkes Lieferung 15.) (Denkschriften der medicinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Jena. VII. Band. 2. Lieferung. Jena 1899, Gustav Fischer.)

1. H. Eggeling: Ueber die Stellung der Milchdrüsen zu den übrigen Hautdrüsen. I. Mittheilung: Die ausgebildeten Mammardrüsen der Monotremen und die Milchdrüsen der Edentaten nebst Beobachtungen über die Speicheldrüsen der letzteren.

Verf. hat sich die Aufgabe gestellt, an einem möglichst umfassenden Materiale von Vertretern aller Säugethierordnungen eine Vergleichung aller Arten von Hautdrüsen nach Entwickelung, feinerem Bau und Function vorzunehmen, um auf der Grundlage einer solchen Vergleichung zu einer präciseren morphologischen Eintheilung der Hautdrüsen und einer scharfen Charakterisirung derselben nach ihren typischen Merkmalen zu gelangen. Als weiteres wichtiges Ergebnifs soll dann eine Entscheidung über die Stellung der Milchdrüsen innerhalb der Gruppe der Hautdrüsen gewonnen werden, worüber heute bekanntlich noch zwei verschiedene Auffassungen existiren, die sich an die Namen von Gegenbaur und Benda knüpfen. Die vorliegende Mittheilung bringt die Untersuchung über die Milchdrüsen von Echidna, Ornithorhynchus und Manis, die aber bei dem geringen Materiale nichts wesentlich Neues geliefert hat. Ein Anhang behandelt die Glandula submaxillaris von Manis javanica, welche ziemlich mächtig ist und in ihrem histologischen Aufbau der von Hund und Katze gleicht.

2. Albert Oppel: Ueber die Zunge der Monotremen, einiger Marsupialier und von Mauis javanica. Der Monotremenzunge (Echidna und Ornithorhynchus) kommen zwei Papillae vallatae zu, welche mit den gleichnamigen Organen der höheren Säugethiere in Bau und Function übereinstimmen. Dasselbe läfst sich von den Geschmacksknospen der Geschmackspapillen der Monotremen sagen. Die Marsupialier haben drei Papillae vallatae, deren spitzige Form aber nicht, wie Poulton annimmt, eine ursprüngliche Bildung ist, sondern eine secundäre Umänderung. Randorgane sind bei Monotremen ebenso vorhanden wie bei Marsupialiern, entstehen also nicht erst bei Marsupialiern. Die Hornzähne der Monotremenzunge haben sich beim Ameisenigel und beim Schnabelthiere je für sich in verschiedener Weise aus dem allen Säugethieren gemeinsamen papillären Bau der Zungenschleimhaut herausgebildet. Schleimdrüsen kommen den niedersten Säugethieren ebenso zu wie seröse Drüsen. Die ersteren sind phylogenetisch älter als die letzteren.

Die vergleichende Untersuchung der einzelnen, die Zunge höherer und niederer Säugethiere zusammensetzenden Theile (Stützorgane, Muskeln, Schleimhautbildungen, besonders Drüsen) hat ergeben, dafs die Säugethierzunge aus einer primitiven Zunge niederer Vertebraten entstanden zu denken, dass sie also einer solchen direct homologisirbar ist. Und zwar ist die Entstehung nicht nur (wie Gegenbaur will) aus dem hinteren Theile dieser Zunge, sondern aus der ganzen primitiven Zunge erfolgt. Die sogenannte Unterzunge der Primaten, Prosimier und Marsupialier ist nicht einer primitiven Zunge niederer Vertebraten homologisirbar, sie stellt vielmehr bis zu einem gewissen Grade eine neue Erwerbung dar, die wahrscheinlich aus dem unteren Theile der in die Muskelzunge übergehenden primitiven Zunge ihre Entstehung genommen hat.

Die Muskulatur der Zunge der niedersten Säugethiere zeigt im allgemeinen den auch für die Zunge höherer Säugethiere typischen Charakter. Kleine Abweichungen hängen mit secundären Umgestaltungen zusammen und sind nicht ursprünglich. Der Befund an niederen Säugern lehrt ferner, dafs ein Septum linguae den Säugethieren allgemein, typisch und ursprünglich zukommt.

Der bei der Umwandlung der primitiven Zunge in die Säugethierzunge am wenigsten veränderte, also heute noch das ursprüngliche Verhalten zeigende Theil der Zunge entspricht einem die Zunge an ihrer Basis umgebenden, von der Oberfläche beiderseits zur Unterfläche verlaufenden Ringe, d. h. dem Verbreitungsbezirke der bei verschiedenen Säugern in wechselnder Menge und Anordnung auftretenden und bei Marsupialiern sehr stark entwickelten Zungenschleimdrüsen. —r.

P. Caspari: Dr. W. Bachs Flora der Rheinprovinz und der angrenzenden Länder. Dritte gänzlich neu bearbeitete Auflage des Taschenbuches. (Paderborn 1899, Ferdinand Schöningh.)

Der Verf. hat die Aufgabe übernommen, die Bachsche Flora neu herauszugeben, wozu er durch eigene zwanzigjährige Beobachtung im Gebiete besonders befähigt war. Er hat sie wesentlich vermehrt und dem neueren Standpunkte der Wissenschaft gemäfs verbessert. Er hat auch viele Kultur- und Zierpflanzen aufgenommen mit der Angabe, ob sie nur kultivirt oder auch verwildert vorkommen.

Zunächst giebt er eine klare Uebersicht der Hauptabtheilungen des natürlichen Systems, dann eine solche der Klassen des Linnéschen Systems und danach einen Schlüssel zur Bestimmung der Familien und Gattungen nach dem Linnéschen Systeme.

Die Arten selbst werden nach dem natürlichen Pflanzensysteme vorgeführt. Hierbei werden nochmals die Familien charakterisirt, von denen zunächst stets der Blüthenbau sehr klar und anschaulich durch eine Formel aus einander gesetzt wird, der dann eine kurze, präcise Beschreibung folgt. Die Gattungen einer jeden Familie werden übersichtlich unter der Form eines Bestimmungsschlüssels beschrieben und ebenso die Arten der artenreicheren Gattungen. Bei jeder Gattung wird die Bildung des Namens erklärt. Bei den Arten werden nach der Beschreibung und Notirung der Blüthezeit die allgemeine Beschaffenheit ihres Standortes, und bei den selteneren auch die einzelnen Localitäten, an denen sie gefunden worden sind, angegeben.

Die Sprache ist durchweg klar und präcis. So hat der Verf. ein Buch geschaffen, wohl geeignet, den Schüler und den Pflanzenfreund in die Kenntnifs der Pflanzenwelt der Rheinprovinz einzuführen. P. Magnus.

Vermischtes.

In einem vor der Royal Society of Edinburgh gehaltenen Vortrage gab Herr S. Makaroff eine Uebersicht über seine vorzugsweise in russischer Sprache veröffentlichten Untersuchungen des interessanten Phänomens der Doppelströmungen, die er in den Strafsen des Bosporus, von Gibraltar, Bab el Maudeb, Formosa und La Pérouse studirt hat. Da in dieser Rundschau über Herrn Makaroffs Beobachtungen im Bosporus bereits ausführlich berichtet ist (Rdsch. 1887, II, 73), so genügt es anzuführen, dafs sowohl in der Strafse von Gibraltar, wie in der von Bab el Maudeb die beiden Strömungen genau so wie im Bosporus über einander liegen, und ein unterer salzreicher in der Richtung vom Mittelmeer bezw. vom Rothen Meere hinweg, wie ein oberer salzärmerer in entgegengesetzter Richtung nachgewiesen werden kann. Anders liegen die Verhältnisse in den Strafsen von Formosa und La Pérouse; in ihnen trifft man auch zwei Strömungen, aber beide sind oberflächlich. In der Strafse von Formosa sind das specif. Gewicht und die Temperatur an der chinesischen Küste ganz verschieden von den an der Küste von Formosa beobachteten; so findet man z. B. im Februar an der chinesischen Küste eine Temperatur von 11° und ein specif. Gewicht von 1,0240, während bei Formosa 20° und 1,0265 gefunden werden. Hält sich der Seefahrer in diesem Monat auf der Linie von 15° Wärme, dann wird er in zweckmäfsiger Entfernung von den gefährlichen Küsten bleiben. Die Strömungen in der Strafse von La Pérouse sind viel complicirter: Ein sehr schmaler, langer Streifen von kaltem Wasser fliefst in der Richtung von NW nach SE, während der Kuro-Siwo sein warmes und salzreiches Wasser zumtheil durch diese Strafse ins Ochotskische Meer entsendet. Bei all diesen Untersuchungen, welche wissenschaftlich und praktisch von hoher Bedeutung sind, erweisen sich die Temperaturmessungen äufserst werthvoll, und Herr Makaroff regt an, dafs die seefahrenden Nationen sich zur Erforschung der Oberflächentemperaturen der Meere verbinden möchten, wobei die Vertheilung der einzelnen Meeresabschnitte an die einzelnen Nationen sich von grofsem Vortheil zur schnellen Beschaffung eines umfassenden Beobachtungsmaterials erweisen würde. (Proceedings of the Royal Society of Edinburgh. 1899, Vol. XXII, Nr. 4; nach Nature LX, 261.)

Die bisher noch nicht aufgeklärte Rolle der seltenen Erden in den Glühkörpern hatte Versuche angeregt über die Wirkung hoher Temperaturen auf die seltenen Erden, und da das Erhitzen derselben und ihrer Mischungen im Ofen keine Unterschiede ergeben hatte, welche dem verschiedenen Verhalten derselben in den Gasflammen entsprachen, versuchte Herr A. A. Campbell Swinton das starke Erhitzen auf andere Weise zu erzielen. Er brachte die Körper in eine Vacuumröhre und setzte sie den Kathodenstrahlen aus, und zwar wandte er zwei gekrümmte Kathoden an, zwischen denen die zu unter-

sucheude Masse sich befand, so dafs bei Anweudung von Wechselströmeu das Bombardement der Kathodenstrahlen von heideu Seiten erfolgte. Zur Verwendung kamen nach Art der Welsbach-Hülleu hergestellte Glühkörper aus reinem Thoroxyd, aus reinem Ceroxyd oder aus Mischungen heider in verschiedeueu Verhältnissen; zur Vergleichung wurden Körper zur Hälfte aus reinem Thoroxyd und zur Hälfte aus einer Mischung vou 99 Proc. Thor und 1 Proc. Cer hergestellt. Letztere zeigten, dafs die Mischung sich schneller bis zum Glühen erwärmte und beim Aufhören der Entladung sich schneller abkühlte als das reine Thoroxyd; ferner erschien durch ein dunkles Glas betrachtet das Leuchten der zusammengesetzteu Masse etwas intensiver als das des Thoroxyds, doch betrug die Differenz nicht mehr als 5 Proc. Genaue photometrische Messungen waren uicht ausführbar, weil das Vacuum nicht constaut zu erhalten war. Hatten die Kathodenstrahlen einige Zeit eiugewirkt, so war die Masse entfärht an den Stelleu, wo die Einwirkung der Strahleu stattgefunden; die reine Thorerde wurde dunkelblau, das Gemisch aus Thor- uud Ceroxyd braun. Diese Färhungen eriunern au die Beobachtungeu Goldsteius an Chlorlithium und Chlornatrium (Rdsch. 1894, IX, 614). Liefs man eiu wenig Luft iu die Röhre, währeud die Kathodenstrahlen einwirkten uud die Masse theilweise glühte, so verschwaud die Farhe sofort au den glühenden Partien, aber nicht an den kühlen; das Leuchten uahm momeutan zu, es handelte sich um eine Wiederoxydirung der theilweise reducirten Oxyde. Bei höheren Verdünnungsgraden, als zum Glühen der Massen erforderlich, zeigteu sie Fluorescenz, und zwar fluorescirte das reine Thoroxyd hlau, Thor- mit Ceroxyd gelhlich; bei den höchsten Verdüuungen fluorescirte das Thoroxyd schwächer, hei geringerem Grade das Thor-Ceroxyd. Weitere Versuche wurden angestellt mit einem Körper, der aus vier Abtheilungeu bestand: 1. reines Ceroxyd, 2. reines Thoroxyd, 3. 50 Proc. Thor und 50 Proc. Cer, 4. 99 Proc. Thor, 1 Proc. Cer. Kathodenstrahlen, die au 2 und 4 ein helles Licht gaben, machten 1 und 3 kaum rothglühend, ferner war, wie oben, 4 ein wenig heller als 2. Diese Versuche zeigen, dafs das Thor- und Ceroxyd allein uud gemischt sich ganz anders verhalten, wenn sie durch Kathodenstrahlen erwärmt werden, als heim Erwärmen iu der Bunseuflamme. In der letzteren geben 99 Proc. Thorerde und 1 Proc. Cererde eiu vielmal helleres Licht als Thor alleiu, und reines Cer giebt dieselhe Lichtmenge wie Thor allein; unter der Einwirkung von Kathodenstrahlen waren aber, wie oben gezeigt, die Verhältnisse des Leuchteus sehr verschiedeu. (Proceedings of the Royal Society. 1899, Vol. LXV, p. 115.)

Bei einer Untersuchung des Verhaltens der gesammten Oberhaut von Spinax niger stiefs Herr Leopold Johaun auf eigenthümliche epithcliale Gebilde, welche einer eingehenden Untersuchung uuterworfen wurden. Dieselhen wurden bei Lupenbetrachtung der Haut deutlich auf der Rückenseite des Kopfes in eigenthümlicher Anordnung, sodann auf der Medianliuie des Rückens, jedoch die Rückenflossen vermeidend, beohachtet, während sie auf der Bauchseite bis zu den Bauchflossen in grosser Anzahl angetroffeu wurden. Die feinere, mikroskopische Structur der halbkugelförmige Einsenkungen der Epidermis in die Cutis bildenden Organe, sowie das Vorkommen weniger Nervenfasern iu ihnen, führte dazu, sie nicht als besondere Sinuesorgane, soudern als Drüsenorgane aufzufassen, deren Secretzellen mit den Zellen der leuchtenden Organe anderer Thiergruppen grofse Verwandtschaft besitzen. Herr Johaun schlofs daher, dafs hier wirkliche Leuchtorgane vorliegen, deren Eigenthümlichkeit darauf hcruhe, dafs sie Epithelgehilde sind. Diese durch anatomische Untersuchung an Museumsmaterial gewounene Anschauung erhielt schnelle Bestätigung durch eine Beobachtung, die Herr Th. Beer au der zoologischen Statiou zu Neapel gemacht. Bei seinen Augenspiegeluntersuchungeu an Haifischen (Rdsch. 1895, X, 99; 1899, XIV, 135) hatte er auch einen 26 m langen Spiuax niger in dem vollständig verdunkelten Zimmer zu untersuchen. Das durch zwei Risswunden verletzte Thier schwamm noch ziemlich gut uud machte beim Ergreifen kräftige Abwehrhewegungen. Das Thier sandte auf 3 his 4 m sichtbares Licht aus, und zwar erglomm die ganze Bauchseite in einem schwachen, grüulichcu Scheine. Das Leuchten war ein intermittirendes, und wurde durch mechanische Reizung nicht verändert; elektrische Reizung schien das Leuchten auszulösen; das Thier war moribund. (Zeitschr. f. wiss. Zoologie. 1899, Bd. LXVI, S. 136.)

Ernannt: Prof. Dr. Jentzsch, Privatdocent an der Universität Königsberg, zum Landesgeologen an der geologischen Landesanstalt zu Berlin; — Iugenieur Klingatsch, ordentlicher Professor der darstellenden und praktischen Geometrie an der Universität Leohen, zum ordentlichen Professor der Geodäsie an der technischen Hochschule in Graz.

Gestorben: Apotheker Julius Scharlock, Ehreumitglied des Preussischen Botanischen Vereins, eifriger Förderer floristischer Forschung, am 31. August in Graudeuz, 90 Jahre alt; — Prof. Dr. Ferdinand Roseuherger, Lehrer an der Musterschule in Frankfurt a. M., Verfasser der „Geschichte der Physik“, 54 Jahre alt iu Oherstdorf.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Geologischer Führer durch Bornholm von Prof. Dr. W. Deecke (Berlin 1899, Bornträger). — Geologischer Führer durch Pommeru von Prof. Dr. W. Deecke (Berlin 1899, Bornträger). — La mer, les marins et les sauveteurs par L. Berthaut (Paris 1899, Schleicher fr.). — Fixirung, Färbung uud Bau des Protoplasmas von Prof. Dr. Alfred Fischer (Jena 1899, Fischer). — Report of the Chief of the Weather Bureau 1897/98 (Washington 1899). — Die Niederschlagsverhältnisse der mittleren Rheinprovinz von Dr. P. Polis (Stuttgart 1899, Engelhorn). — Neues Handwörterbuch der Chemie von Proff. Dr. Carl Hell und Carl Häussermann. Lieferung 89 (Braunschweig 1899, Friedr. Vieweg & Sohn). — Geschichte des Lebensmagnetismus und des Hypnotismus von H. R. Paul Schröder (Leipzig 1899, Strauch). — Elemente der empirischen Teleologie von Paul Nikolaus Cossmann (Stuttgart 1899, Zimmer). — Journal of the College of Science, Imperial University of Tokyo, Vol. III, Part. II (Tokyo 1899). — Physikalische Aufgaben von Prof. Dr. Wilhelm Budde. 3. Auflage (Braunschweig 1899, Friedr. Vieweg & Sohn). — Fragmente aus den Naturwissenschaften. Vorlesungen und Aufsätze von John Tyndall. 2. aut. deutsche Ausgabe, Bd. I und II (Braunschweig 1898/99, Friedr. Vieweg & Sohn). — A. Eckers und R. Wiedersheims Anatomie des Frosches von Prof. Dr. E. Gaupp. 2. Auflage, II. 2 (Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn). — Die natürlichen Pflanzenfamilien von A. Engler. Lieferung 187, 188, 189 (Leipzig 1899, Engelmann). — Ueber Strahlung, Temperatur und specifische Wärme von Carl Puschl (S.-A.). — Versuche zur Ermittelung der Gröfsenordnung der in Radiometern auftretenden Drucke von W. Donle (S.-A.). — Die technischen Hochschulen und ihre wissenschaftlicheu Bestrebungen von A. Riedler (Rede). — Johns Hopkins University Circulars Nr. 141 (1899). — Beiträge zur Biologie der Saprolegnieen von Adam Maurizio (S.-A.). — Die Bildung der oolithischen Eisenerze Lothringens von O. Lang (S.-A.).

Berichtigung.

In Nr. 37, S. 478, Sp. 2, Zeile 37 v. o. ist Genufsmittel statt Geruchmittel zu lesen.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 7. October 1899. Nr. 40.

Ueber die Entwickelung der Methoden der theoretischen Physik in neuerer Zeit.

Von Professor Ludwig Boltzmann.

(Vortrag, gehalten in der zweiten allgemeinen Sitzung der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu München am 22. September 1899.)

(Fortsetzung.)

Diese Verwirrung wurde durch das Zusammenwirken mancher anderer Umstände mit den genannten vermehrt. Es sind da zunächst gewisse philosophische Bedenken gegen die Grundlagen der Mechanik zu erwähnen, welche am deutlichsten durch Kirchhoff ausgesprochen wurden. Man hatte in die alte Mechanik unbedenklich den Dualismus zwischen Kraft und Stoff eingeführt. Die Kraft betrachtete man als ein besonderes Agens neben der Materie, welches die Ursache aller Bewegung ist; ja man stritt sogar ab und zu, ob die Kraft ebenso wie die Materie existire oder eine Eigenschaft der letzteren sei, oder ob umgekehrt die Materie als Product der Kraft angesehen werden müsse.

Kirchhoff war weit entfernt, diese Fragen beantworten zu wollen, er hielt jedenfalls die ganze Art der Fragestellung für unzweckmäfsig und nichtssagend. Um sich aber jedes Urtheils über den Werth solcher metaphysischer Betrachtungen enthalten zu können, erklärte er alle diese dunkeln Begriffe ganz vermeiden und die Aufgabe der Mechanik auf die einfachste, unzweideutigste Beschreibung der Bewegung der Körper beschränken zu wollen, ohne sich um die metaphysische Ursache derselben zu kümmern. In seiner Mechanik ist daher blofs von materiellen Punkten und den mathematischen Ausdrücken die Rede, durch welche die Bewegungsgesetze der ersteren formulirt werden; der Begriff der Kraft fehlt vollständig. Hatte einst Napoleon in der Kapuzinergruft zu Wien gerufen: „Alles ist eitel mit Ausnahme der Kraft“, so strich jetzt Kirchhoff auf einer Druckseite die Kraft aus der Natur, jenen deutschen Professor beschämend, von dem Karl Moor erzählt, dafs er sich vermafs, trotz seiner Schwäche auf seinem Katheder das Wesen der Kraft zu behandeln, aber doch nicht diese zu vernichten.

Kirchhoff hat selbst das Wort Kraft später wieder eingeführt, aber nicht als metaphysischen Begriff, sondern blofs als abgekürzte Bezeichnung für gewisse algebraische Ausdrücke, welche bei der Beschreibung der Bewegung beständig vorkommen. Später hat man wohl diesem Worte öfters wieder, besonders im Hinblicke auf die Analogie mit der für den Menschen so geläufigen Muskelanstrengung, eine erhöhte Bedeutung vindicirt, aber die alten, dunkeln Fragestellungen und Begriffe werden wohl niemals mehr in der Naturwissenschaft wiederkehren.

Kirchhoff hatte an der alten, klassischen Mechanik keine materielle Aenderung vorgenommen; seine Reformation war eine rein formale. Viel weiter ging Hertz, und während fast alle späteren Autoren die Darstellungsweise Kirchhoffs nachahmten, hier und da freilich oft mehr gewisse, bei Kirchhoff stehende Ausdrucksweisen als dessen Geist, so habe ich Hertz' Mechanik zwar sehr oft preisen gehört, aber noch Niemanden sah ich auf dem von Hertz gewiesenen Wege weiter wandeln.

Es ist, soviel ich weifs, noch nicht darauf hingewiesen worden, dafs ein Gedanke in der Kirchhoffschen Mechanik, wenn man dessen letzte Consequenzen zieht, direct zu den Hertzschen Ideen führt. Kirchhoff definirt nämlich den wichtigsten Begriff der Mechanik, den der Masse, nur für den Fall, dafs beliebige Bedingungsgleichungen zwischen den materiellen Punkten bestehen. In diesem Falle sieht man klar die Nothwendigkeit des von Kirchhoff als Masse bezeichneten Factors. In den anderen Fällen, wo sich die materiellen Punkte ohne Bedingungsgleichungen so bewegen, wie es den alten Kraftwirkungen entsprach, so z. B. in der Elasticitätslehre, Aëromechanik etc., schwebt Kirchhoffs Massenbegriff in der Luft, und die hieraus folgende Unklarheit schwindet erst dann vollständig, wenn man die letzteren Fälle überhaupt ausschliefst.

Dies that Hertz. Die wichtigsten der Kräfte der alten Mechanik waren directe Fernkräfte zwischen je zwei materiellen Punkten gewesen. Kirchhoff entfernte die Frage nach der metaphysischen Ursache dieser Fernwirkung aus der Mechanik; aber Bewegungen, welche genau nach denselben Gesetzen erfolgen, als ob diese Fernkräfte bestünden, liefs er zu. Nun ist man heute, wie wir sahen, überzeugt, dafs die elektrischen und magnetischen Wirkungen durch ein Medium vermittelt werden. Bleibt nur noch die Gravitation, von der schon ihr Entdecker Newton annahm, dafs sie wohl wahrscheinlich der Wirkung eines Mediums zuzuschreiben sei, und die Molecular-

kräfte. Letztere lassen sich angenähert in festen Körpern durch die Bedingung der Unveränderlichkeit der Gestalt, in tropfbarflüssigen durch die der Unveränderlichkeit des Volumens ersetzen. Die Ersetzung der Elasticität, der Expansivkraft compressibler Flüssigkeiten, der Krystallisations- und chemischen Kräfte durch Bedingungen von einer analogen Form ist zwar bis heute noch nicht gelungen. Aber offenbar in der Voraussetzung, dafs sie gelingen werde, verwirft Hertz im Gegensatze zu Kirchhoff auch jede Bewegung, die so geschieht, wie sie die alten Fernkräfte fordern, und läfst blofs Bewegungen zu, für welche derartige Bedingungen bestehen, deren Form von ihm genauer mathematisch definirt wird. Das einzige, was er nebst diesen Bedingungen zum Aufbaue der ganzen Mechanik noch verwendet, ist ein Bewegungsgesetz, welches einen speciellen Fall des Gaussschen Princips des kleinsten Zwanges darstellt.

Hat also Kirchhoff blofs die Frage nach der Ursache der Bewegungen, die man sonst den Fernkräften zuschrieb, verpönt, so merzt Hertz diese Bewegungen selbst aus und sucht die Kräfte durch Bedingungsgleichungen zu erklären, während man sonst umgekehrt die Bewegungsbedingungen aus Kräften erklärte. Hertz unterfängt sich daher in viel wahrerem Sinne als Kirchhoff die Kraft selbst zu überwältigen. Er schuf ein so frappirend einfaches, von ganz wenigen, gewifsermafsen sich logisch von selbst darbietenden Principien ausgehendes System der Mechanik. Leider schlofs sich im gleichen Momente sein Mund auf ewig den tausend Fragen um Erläuterungen, die gewifs nicht auf meinen Lippen allein schwehen.

Man begreift nach dem gesagten, dafs sich gewisse Erscheinungen, wie die freie Bewegung starrer Systeme, aus Hertz' Theorie mit Leichtigkeit ergehen. Bei den übrigen Erscheinungen mufs Hertz das Vorhandensein verborgener, in Bewegung begriffener Massen annehmen, durch deren Eingriff in die Bewegung der sichtbaren Massen sich erst die Gesetze der Bewegung der letzteren erklären, welche daher dem ebenfalls verborgenen, die elektromagnetischen und Gravitationswirkungen erzeugenden Medium entsprechen. Aber wie sind diese uns völlig unbekannten Massen in jedem Falle zu denken? Ja, ist es überhaupt allemal möglich, durch sie zum Ziele zu gelangen? Die Structur der ehemals gebräuchlichen Medien und auch des Maxwellschen Lichtäthers darf ihnen nicht beigelegt werden, da ja in allen diesen Medien solche Kräfte wirkend gedacht wurden, welche Hertz gerade ausschliefst.

Ich konnte schon in einem ganz einfachen mechanischen Beispiele keine zum Ziele führenden, verborgenen Massen finden und legte das betreffende Problem der Naturforschergesellschaft zur Lösung vor; denn so lange sich selbst in den einfachsten Fällen gar keine oder nur ganz unverhältnifsmäfsig complicirte Systeme verborgener Massen finden lassen, welche das Problem im Sinne der Hertzschen Theorie lösen, ist der Werth der letzteren doch nur ein rein akademischer.

Die Hertzsche Mechanik scheint mir daher mehr ein Programm für eine ferne Zukunft zu sein. Wenn es einst gelingen sollte, alle Naturvorgänge durch solche verborgene Bewegungen im Hertzschen Sinne in ungekünstelter Weise zu erklären, dann würde die alte Mechanik durch die Hertzsche überwunden sein. Bis dahin ist die erstere die einzige, welche alle Erscheinungen wirklich in klarer Weise darzustellen vermag, ohne Dinge beizuziehen, die nicht nur verborgen sind, sondern von denen man auch gar keine Ahnung hat, wie man sie denken soll.

Hertz hat in seinem Buche über Mechanik, ebenso wie die mathematisch-physikalischen Ideen Kirchhoffs auch die erkenntnifstheoretischen Maxwells zu einer gewissen Vollendung gebracht. Maxwell hatte die Hypothese Webers eine reale physikalische Theorie genannt, womit er sagen wollte, dafs ihr Autor objective Wahrheit dafür in Anspruch nahm, seine eigenen Ausführungen dagegen bezeichnete er als blofse Bilder der Erscheinungen. Hieran anknüpfend bringt Hertz den Physikern so recht klar zum Bewufstsein, was wohl die Philosophen schon längst ausgesprochen hatten, dafs keine Theorie etwas Objectives, mit der Natur wirklich sich Deckendes sein kann, dafs vielmehr jede nur ein geistiges Bild der Erscheinungen ist, das sich zu diesen verhält, wie das Zeichen zum Bezeichneten.

Daraus folgt, dafs es nicht unsere Aufgabe sein kann, eine absolut richtige Theorie, sondern vielmehr ein möglichst einfaches, die Erscheinung möglichst gut darstellendes Abbild zu finden. Es ist sogar die Möglichkeit zweier ganz verschiedener Theorien denkbar, die beide gleich einfach sind und mit den Erscheinungen gleich gut stimmen, die also, obwohl total verschieden, beide gleich richtig sind. Die Behauptung, eine Theorie sei die einzig richtige, kann nur der Ausdruck unserer subjectiven Ueberzeugung sein, dafs es kein anderes gleich einfaches und gleich gut stimmendes Bild geben könne.

Zahlreiche Fragen, die früher unergründlich schienen, entfallen hiermit von selbst. Wie kann, sagte man früher, von einem materiellen Punkte, der ein blofses Gedankending ist, eine Kraft ausgehen, wie können Punkte zusammen Ausgedehntes liefern u. s. w.? Jetzt weifs man, dafs sowohl die materiellen Punkte, als auch die Kräfte blofse geistige Bilder sind. Erstere können nicht Ausgedehntem gleich sein, aber es mit beliebiger Annäherung abbilden. Die Frage, ob die Materie atomistisch zusammengesetzt oder ein Continuum ist, reducirt sich auf die viel klarere, ob die Vorstellung enorm vieler Einzelwesen oder die eines Continuums ein besseres Bild der Erscheinungen zu liefern vermöge.

Wir sprachen zuletzt hauptsächlich über Mechanik. Eine die ganze Physik ergreifende Umwälzung wurde in Anknüpfung an das rapide Anwachsen der Bedeutung des Energieprincips versucht. Wir er-

wähnten dieses Princip schon einmal ganz beiläufig als eine durch die Erfahrung bestätigte Consequenz der mechanistischen Naturanschauung. Nach dieser erscheint die Energie als ein bekannter, aus schon früher eingeführten Gröfsen (Masse, Geschwindigkeit, Kraft, Weg) in gegebener Weise zusammengesetzter mathematischer Ausdruck, baar alles Geheimnifsvollen, und da sie Wärme, Elektricität u. s. w. als Bewegungsformeu vou theilweise freilich ganz unbekannter Natur ansieht, so sieht sie im Energieprincipe eine wichtige Bestätigung ihrer Schlüsse.

Wir begegnen einer Würdigung desselben übrigens schon in der ersteu Kindheit der Mechanik. Leibniz sprach von der Substantialität der Kraft, worunter er die Energie meint, fast mit denselben Worten, wie die moderusten Energetiker; aber er läfst beim unelastischen Stofse aus der lebendigen Kraft Deformation, Bruch von Cohärenz und Textur, Spannung vou Federn u. s. w. entstehen; davon, dafs Wärme eine Euergieform sei, hat er keine Ahuung. Du Bois-Reymond ist daher auch sachlich vollkommen im Uurechte, wenn er in seiner Gedächtnifsrede auf Helmholtz Robert Mayer nochmals zu verkleiuern sucht und ihm die Priorität der Entdeckung der Aequivalenz von Wärme und mechanischer Arbeit abspricht. Letzterer bekannte sich übrigens keiueswegs zur Ausicht, dafs die Wärme Melecularbewegung sei, er hielt sie vielmehr für eine vollständig neue Energieform und behauptete nur ihre Aequivalenz mit der mechanischeu Energie. Auch die Physiker, welche der ersteren Ansicht huldigten, vor allen Clausius, unterschieden strenge zwischen den Sätzen, welche allein aus ihr folgen, der speciellen Thermodynamik, und denen, welche unabhängig von jeder Hypothese über die Natur der Wärme aus feststehenden Erfahrungsthatsachen abgeleitet werden können, der allgemeinen Thermodyuamik.

Während nun die specielle Thermodynamik nach einer Reihe glänzender Resultate, wegen der Schwierigkeit, die Molecularbewegungen mathematisch zu behandeln, ins Stocken gerieth, erzielte die allgemeine eine Fülle von Resultaten. Man fand, dafs die Temperatur dafür ausschlaggebend ist, wann und in welcher Menge sich Wärme und Arbeit in einander umsetzen. Der Zuwachs der zugeführten Wärme stellte sich als Product der (sogenannten absoluten) Temperatur und des Zuwachses einer anderen Function dar, welche man nach Clausius' Vorgang die Entropie ueunt. Aus dieser construirte nun besonders Gibbs neue Functionen, wie die später als thermodynamische Potentiale bei constanter Temperatur, constautem Drucke u. s. w. bezeichneten, und gelangte mit ihrer Hülfe zu den überraschendsten Resultaten auf den verschiedensten Gebieten, so der Chemie, Capillarität u. s. w.

Mau fand ferner, dafs Gleichungen von analoger Form auch für die Verwandlung der andereu Energieformen, elektrischer, magnetischer, Strahlungsenergie u. s. w., in einander gelten und dafs da namentlich auch überall Zerlegungen in zwei Factoren mit ähnlichem Erfolge vorgenommen werden können. Dies begeisterte eine Reihe von Forschern, die sich selbst Energetiker nennen, so sehr, dafs sie die Nothwendigkeit des Bruches mit allen bisherigeu Anschauungen lehrten, gegen die sie eiuwandten, der Schlufs von der Aequivalenz von Wärme und lebendiger Kraft auf deren Identität sei ein Fehlschlufs, als ob für diese Identität blofs der Aequivalenzsatz, nicht auch so vieles andere spräche.

Der Energiebegriff gilt der neuen Lehre als der einzig richtige Ausgangspunkt der Naturforschung. Die Zerlegbarkeit in zwei Factoren und ein sich daran schliefsender Variationssatz als das Fundamentalgesetz der gesammten Natur. Jede mechanische Versinnlichung, warum die Energie gerade diese curiosen Formen annimmt und in jeder derselben zwar ähnlichen, aber doch wieder wesentlich anderen Gesetzeu folgt, halten sie für überflüssig, sogar schädlich, und die Physik, ja die ganze Naturwissenschaft der Zukunft ist ihnen eine blofse Beschreibung des Verhaltens der Energie in allen ihren Formen, eine Naturgeschichte der Energie, was freilich, wenn man uuter Energie überhaupt alles Wirksame versteht, zum Pleonasmus wird.

Unzweifelhaft sind die Analogien des Verhaltens der verschiedenen Energieformen so wichtig und interessant, dafs ihre allseitige Verfolgung als eine der schönsten Aufgaben der Physik bezeichnet werden mufs; gewifs rechtfertigt auch die Wichtigkeit des Energiebegriffes den Versuch, ihu als ersten Ausgangspunkt zu wählen. Es mufs ferner zugegeben werden, dafs die Forschungsrichtung, welche ich die klassische theoretische Physik genannt habe, hier und da zu Auswüchsen führte, gegen welche eine Reaction nothwendig war. Jeder Nächstbeste fühlte sich berufen, einen Bau von Atomen, Wirbeln und Verkettungen derselben zu ersinnen, uud glaubte damit dem Schöpfer dessen Plan definitiv abgeguckt zu haben.

Ich weifs, wie fördernd es ist, die Probleme von deu verschiedensten Seiten iu Angriff zu nehmen und mein Herz schlägt warm für jede originelle, begeisterte wissenschaftliche Arbeit. Ich drücke daher der Secession lebhaft die Hand. Nur schien mir, dafs sich die Energetik oft durch oberflächliche, blofs formale Analogien täuschen liefs, dafs ihre Gesetze der in der klassischen Physik üblichen, klaren und eindeutigen Fassung, ihre Schlüsse der dort herausgearbeiteten Strenge entbehrten, dafs sie von dem Alten manches Gute, ja für die Wissenschaft Unentbehrliche mit verwarf. Auch schien mir der Streit, ob die Materie oder Energie das Existirende sei, ein Rückfall in die alte überwunden geglaubte Metaphysik, ein Verstofs gegen die Erkenutnifs, dafs alle theoretischen Begriffe Vorstellungsbilder sind.

Wenn ich in allen diesen Dingen meine Ueberzeugung rückhaltlos aussprach, so glaubte ich dadurch in nützlicherer Weise als durch Lob mein Interesse für die Fortentwickelung der Lehre von der

Energie zu documentiren. Gleichwie in der Hertzschen Mechanik, so kann ich daher auch in der Lehre der Ahleitharkeit der gesammten Physik aus dem Satze von den zwei Euergiefactoren und dem angeführten Variationssatze nur ein Ideal für ferne Zukunft erhlicken. Nur diese kann die heute noch ganz unentschiedene Frage heantworten, oh ein derartiges Naturbild hesser als das frühere oder gar das heste ist. (Schlufs folgt.)

C. Flammarion und E. M. Antoniadi: Beobachtuugen des Mars in der Opposition 1898/99. (Astron. Nachrichten. 1899, Bd. 150, S. 65.)

Die erste Mittheilung einer längeren Reihe diesjähriger Marsheohachtungen stammt von der Sternwarte zu Juvisy hei Paris. Das daselhst benutzte Fernrohr hesitzt ein Ohjectiv von 26 cm Oeffnung und 381 cm Brennweite, die augewandte Vergröfserung war gewöhnlich 300 fach, einigemale auch 600 fach. Trotz der winterlichen Jahreszeit gelang eine heträchtliche Anzahl von Zeichuungeu; nur hei Ostwind war es unmöglich, irgend welche Einzelheiten auf der Planetenscheihe zu erkennen. Auch das in der ersten Periode der Beobachtungen, im Juli 1898, wahrgenommene Detail kann nicht als reell angesehen werden; die Marsscheihe erschien manchmal durchkreuzt von dunkeln Linien, wie sie von Lowell und Genossen auf der Flagstaffsternwarte auf Venus, Mercur und den Jupitermonden gesehen wurdeu, Gehilde, die auf subjectiven, instrumentellen oder atmosphärischen Täuschungen beruhen, oder es zeigte sich in der Mitte der Scheihe ein grauer Fleck, ähnlich dem schon von Fontana 1636 gezeichneten Ohjecte („pillula"), das vielleicht als eine Beugungserscheinung aufzufassen ist.

Sehr schön liefs sich wieder das Ahschmelzen des nördlichen Polarfleckes verfolgen. Aus den von den Verff. ausgeführten Messungen des Durchmessers dieses Fleckes entnehmen wir folgeude Zahleu. Unter α ist der Winkel zu versteheu, unter dem die Calotte vom Marsmittelpunkte aus erscheinen würde, d ist der Durchmesser in Kilometern. Sodann bedeutet h die Höhe der Sonne über dem Pole uud t die Zahl der Tage zwischen Beohachtungsdatum und Sommersolstitium, das auf den 30. Mai 1899 fiel. Eiuige Gröfsenangaben, die wegen geringerer Bildschärfe ungenau ausgefalleu seiu dürften, sind eingeklammert.

1898/99	α	d	h	t
22. Oct.	(60°)	3540 km	— 3,2°	220 Tage
18. Nov.	(56)	3300 „	+ 2,4	193 „
22. Dec.	43	2540 „	9,2	159 „
28. Jan.	43	2540 „	15,6	122 „
24. Febr.	42	2480 „	19,4	95 „
14. März	35	2060 „	21,4	77 „
2. April	33	1950 „	23,1	58 „
19. April	30	1770 „	24,3	41 „

Bei der letzten dieser Beohachtuugen war der Durchmesser des Fleckes auf die Hälfte, seine Oberfläche auf ein Viertel des anfänglichen Betrages (Oct. 1898) herahgesunken.

Die hellen und dunkeln Regiouen der Marsoberfläche, die mit den Namen „Festländer" („Inseln") und „Meere" („Seen", „Kanäle") hezeichnet werden, womit jedoch keineswegs ihre wahre Natur bestimmt sein soll, wurden im allgemeinen in der gleichen Form und Anorduung beobachtet, wie in früheren Jahren. Indessen kounten auch in mehreren Fällen Ahweichungeu oder Veränderungen constatirt werden. Als Anfangspunkt der Zählung der Längengrade auf der Marskarte gilt eine Laudzunge, Fastigium Aryn, die von zwei spitz zulaufenden und in die Kanäle Hiddekel und Gehon sich fortsetzenden Meerbuseu am Ostende des Siuus Sabaeus eingeschlossen ist. Mau könnte sie etwa mit der Sinaihalhinsel auf der Erde vergleichen. Vom Westende des S. Sahaeus beobachteten die Verff. wie immer seit 1894 einen recht dunkeln Streifen, der bis zum Südpol reicht und ungefähr Schiaparellis „Hellespont" vom Jahre 1877 folgt. Oestlich hiervon, unter 40° südl. Breite, liegt eine Region von anscheinend veränderlicher Färbung, Noachis R., die bisweilen ziemlich hell war, gewöhnlich eineu Ton zwischen Land- und Meerfärhung zeigte, in diesem Jahre aber von den ganz unbestimmteu Gestaden des nördlich angrenzenden Mare Erythraeum gar nicht unterschiedeu werden konute; diese ganze Gegend erschien verwaschen. Die 1896 von Cerulli u. A. deutlich gesehenen Läuder Protei R. uud Ogygis R. waren nicht zu erkennen (50° Länge). Von den Kanälen, die vou hier nach Nordeu zieheu, war Hydaspes der dunkelste; der benachharte Jamuna wurde im März von S. Williams verdoppelt gesehen. Der Niliacus Lacus (35° nördl. Breite), in den diese und viele andere Kanäle einmünden, war recht dunkel; noch tiefer gefärbt erschien das durch eineu helleu Streifen (Achillis pons) davon getrennte, uoch nördlichere Mare Acidalium, entschieden der dunkelste Fleck auf dem Mars in diesem Jahre. Trotzdem war die Färbung miuder stark ausgesprochen als 1896, ohwohl damals dieses Gebiet durch eine viel dickere Atmosphärenschicht (wegen der südlichen Stellung des Mars) gesehen wurde. Man könnte daher zu der Folgerung kommeu, dafs die Inteusität der Färbung dieses Meeres im umgekehrten Verhältnifs zur Höhe der Sonne stehe.

Auf vielen früheren Marszeichnuugen tritt besonders auffällig der dunkle Lacus Solis (Läuge 90°, südl. Breite 25°) inmitten des hellen Thaumasia-Landes hervor. Jetzt erschien dieser „Sonnensee" sehr matt und blieb eiuigemale selhst heim Durchgange durch den Mittelmeridian der Marsscheibe unsichtbar. Auch war vou den Kanälen keine Spur vorhanden, die von dem See ausstrahlen. Der nördlichere Titonius Lacus erschien als isolirter Binneusee ohne die gewöhnlicheu Kanalverbiuduugeu, die kleineren Seen Phoenicis L. und Fons Juventae waren unauffindbar. Nur Lunae Lacus und die davon auslaufeuden Kanäle Nilokeras, Ganges und Nilus wareu deutlich, letztere beiden am 17. Februar doppelt.

Weiter östlich dehnt sich (30° südl. Breite) das 2000 km lange Mare Sireuum aus, das vielleicht

etwas weniger dunkel erschien als gewöhnlich. Südlich davon liegt Phaethontis-Land, in diesem Jahre immer hellweifs. Bei dem tiefen Sonnenstande mögen sich hier feste, schneeartige Niederschläge angesammelt haben. Die nördlich vom Sirenenmeere befindlichen Länder waren fast völlig frei von Detail; nur die Kanäle Gorgo, Tartarus und Orcus unterbrachen die Monotonie dieser gelben Wüsten.

Die zwei letztgenannten und vier andere Kanäle münden in das Trivium Charontis, einen unregelmäfsig ovalen, dunkeln Fleck an der Westgrenze des ausgedehnten Landes Elysium (200 bis 230° Länge, 10 bis 40° nördl. Breite), das sich gegen die Umgebung durch seine helle Färbung abhebt, vielleicht eine Folge einer beträchtlichen Höhenlage. Die Länder nördlich von Elysium bis zum Polarfleck erschienen gegen andere Jahre leicht verdunkelt, was eine optische Täuschung sein könnte. Wäre diese Erscheinung aber reell, dann würde sie auf einen Einflufs der vom Polflecke abgeschmolzenen Substanz hindeuten.

Die grofse, dreieckige Syrte (290° Länge) zeigte ihr normales Aussehen; die von ihrer Spitze nach Norden auslaufenden Kanäle Nilosyrtis und Astapus bildeten mit der halbhellen Region Neith ein zweites Dreieck, das mit dem Syrtendreieck die charakteristische Gestalt einer „Sanduhr" erzeugt, früher eine vielgebrauchte Benennung dieser ganzen Gegend. Sonst hat sich hier gegen 1897 nichts verändert, das Nachbarland Lybia erscheint in seiner normalen Helligkeit.

Im Jahre 1896 machte Th. Phillips in Yeovil (England) auf einen neuen, dunkeln Fleck, einen „See" aufmerksam, der sich auf (dem Kanale) Boreosyrtis gebildet habe. Die Boreosyrtis liegt direct nördlich von der grofsen Syrte in 50° nördl. Breite und bildet die Nordgrenze der Neith Regio. Am 21. December 1898 gelang es Herrn Flammarion, die Neubildung zu bestätigen; ein ausgedehnter, grauer Fleck bedeckte die ganze unter dem Namen Utopia bekannte Region sowie einen Theil von Uchronia. „An einer wirklichen Veränderung kann nicht gezweifelt werden. Ein grofses, continentales Gebiet hat sich in eine Meeresfläche verwandelt, wahrscheinlich eine Folgeerscheinung der Schneeschmelze. Gleichzeitig war die Boreosyrtis so dunkel und breit, dafs sie an Deutlichkeit nichts einbüfste, wenn sie auch durch die Rotation dicht an den Rand der Marsscheibe gebracht wurde." Allerdings müfste dann die Veränderung schon beim Abschmelzen des Nordpolfleckes im vorigen Marsjahre eingetreten sein. Diese Erscheinung bildet ein Seitenstück zu der wiederholt eingetretenen „Ueberschwemmung" des Landes Lybia neben der grofsen Syrte.

Nicht gering ist die Anzahl jener Regionen, die einen weifslichen Glanz annehmen, wenn sie in die Nähe des Planetenrandes gelangen, z. B. Hellas, Argyre, Phaethontis R., Libya-Aethiopis u. a. In dieser Stellung wird die Oberfläche von den Sonnenstrahlen unter sehr schiefem Winkel getroffen, also jedenfalls nur noch wenig erwärmt, so dafs die Annahme nahe liegt, dafs die abgekühlte Oberfläche sich mit festen Niederschlagsproducten (Reif) bedecke. Nur müfste der Reif, da nach Johnstone Stoneys Theorie Wasserdampf in der Marsatmosphäre nicht dauernd vorkommen kann, von einem anderen Stoffe, etwa von Kohlensäure stammen.

Ueberhaupt scheint die Lufthülle dieses Nachbarplaneten nur wenig mit der Erdatmosphäre vergleichbar zu sein. Wiederholt konnten dunkle „Meere", so das Tyrrhenum (südwestlich von der grofsen Syrte) und die Boreosyrtis bis an den Planetenrand verfolgt werden. Daraus ergiebt sich, dafs das Sonnenlicht nur geringe Zerstreuung in der Marsatmosphäre erfährt, die daher äufserst dünn sein mufs.

Die Anzahl der von den Herren Flammarion und Antoniadi geseheneu Kanäle beträgt 36. Nicht alle stimmten in ihrer Lage mit den Karten von Schiaparelli und Lowell überein. Am 28. Januar wurde die Bemerkung gemacht, dafs das Trivium Charontis sich von Zeit zu Zeit verdoppelte, freilich nur ganz matt. Sicherlich hing die Verdoppelung mit den Sichtbarkeitsverhältnissen zusammen und rührte sehr wahrscheinlich vom Vorübergange verschieden warmer Luftströmungen vor dem Objectiv des Fernrohres her. Eine andere Beobachtung, die Licht auf diese seltsame Erscheinung werfen könnte, wurde am 17. Februar gemacht. Um 8 Uhr abends zeigten sich um die Planetenmitte der Sinus Aurorae (östlich vom Prom. Aryn) und der nahe Lacus Solis recht matt, deutlicher dagegen der Lacus Lunae, Mare Acidalium und, grofs und verwaschen, die Kanäle Ganges und Nilokeras, unbestimmt der Kanal Jamuna. Dieser Anblick währte bis 8 h 32 m, als plötzlich die Gebilde im Süden verschwanden, während die nördlicheren, L. Lunae, Ganges und Nil sich verdoppelten. Gleichzeitig erschien der Marsraud unscharf. Dieses Bild hat aber nur eine Drittelsecunde gedauert und verschwand, um nicht wieder zu erscheinen.

Fafst man die Einzelheiten zusammen, so kann man sagen, dafs die südlichen Regionen mit der Annäherung an die winterliche Jahreszeit sich aufhellten. Dunkle „Meere" nahmen eine matte Färbung an, Kanäle wurden unscheinbar oder waren überhaupt nicht zu erkennen, „Länder" hoben sich, zumal nahe der Lichtgrenze bei tiefem Sonnenstande über ihnen, in weifslichem Schimmer ab, gleichsam überzogen von einer Art Reif oder bedeckt von Schnee. Diese Veränderungen könnten sehr wohl als Folgen der Temperaturverminderung betrachtet werden. Andererseits waren auf der Nordhalbkugel des Mars Meere dunkler als gewöhnlich, Kanäle breiter und auffälliger, einzelne Landgebiete hatten von ihrer normalen Helligkeit eingebüfst und zeigten einen grauen Farbenton, trotzdem sie der Mitte der Scheibe näher gerückt und deshalb bequemer zu sehen waren. Namentlich spricht sich die Verdunkelung der Nordhemisphäre in dem Auftauchen des neuen „Sees" über Utopia aus. Man wird beim Suchen nach einer Erklärung für diese Vorgänge auf dem Mars unwillkürlich zu

der Hypothese geführt, dafs es die Abschmelzproducte der Polarcalotte sind, welche sich äquatorwärts ausbreiten und dabei den hellen Ton der vermuthlichen Festländer dämpfen, die dunkle Färbung der „Meere" verstärken. Dafs zufolge der kinetischen Gastheorie Wasser nicht die Rolle spielen kann wie auf der Erde, ist kein stichhaltiger Einwurf gegen obige Hypothese. Man braucht nur das Vorhandensein eines anderen Stoffes von höherem specifischem Gewichte (und niedrigerem Schmelzpunkte) anzunehmen; schon oft ist Kohlensäure als die Substanz genannt worden, aus der sich die Polarflecken bilden. Spectroskopische Untersuchungen an lichtstarken Fernrohren dürften mit der Zeit die Entscheidung bringen. A. Berberich.

W. Nernst: Zur Theorie der elektrischen Reizung. (Nachrichten der Göttinger Gesellschaft der Wissenschaft. 1899, S. 104.)

Im Anschlufs an eine im Nernstschen Institute für physikalische Chemie ausgeführte Experimentaluntersuchung des Herrn R. v. Zeynek über die Erregbarkeit sensibler Nervenendigungen durch Wechselströme, in welcher die kleinsten Stromstärken ermittelt wurden, welche an den Fingern eben eine prickelnde Empfindung hervorrufen, wenn Wechselströme zur Anwendung kommen, die von der sehr hohen Unterbrechungszahl der Teslaströme bis zur Frequenz Null variiren, hat Herr Nerust nachstehende Theorie der elektrischen Reizung der Gesellschaft vorgelegt:

Im organisirten Gewebe bringt der galvanische Strom zweierlei Wirkungen hervor; er entwickelt Joulesche Wärme, wie in gewöhnlichen Leitern, und veranlafst physiologische Reizerscheinungen. Die letztere Wirkung tritt so sehr in den Vordergrund, dafs sie bisher wohl ausschliefslich beobachtet worden ist; aber in der vorstehenden Notiz findet sich der interessante Nachweis, dafs bei geeigneter Versuchsanordnung auch der umgekehrte Fall eintreten kann. [Bei Anwendung von Telaströmen hat nämlich Herr v. Zeynek in der Mehrzahl der Versuche, in denen keine der geläufigen physiologischen Stromwirkungen auftrat, eine deutliche Erwärmung der beiden zum Versuche verwendeten Finger verspürt, die er für Joulesche Wärme hält.]

Ich möchte im folgenden den Versuch machen, die Theorie der elektrischen Reizung zu entwickeln, wie sie sich mir mit Nothwendigkeit aus den jetzigen Anschauungen der elektrolytischen Leitung zu ergeben scheint.

Nach unseren bisherigen Kenntnissen kann der galvanische Strom im organisirten Gewebe, also einem Leiter rein elektrolytischer Natur, keine anderen Wirkungen als Ionenverschiebungen, d. h. Concentrationsänderungen, verursachen; wir schliefsen also, dafs letztere die Ursache des physiologischen Effects sein müssen. Bei Wechselströmen, mit denen wir uns hier hauptsächlich beschäftigen wollen, treten Concentrationsänderungen in mit der Richtung des Stromes wechselndem Sinne auf. Wenn ihr Mittelwerth einen bestimmten Betrag erreicht, wird die physiologische Wirkung merklich werden, d. h. die Reizschwelle ist erreicht.

Es scheint nun möglich, diese mittleren Concentrationsänderungen zu berechnen, ohne gar zu specielle Vorstellungen zu Hülfe nehmen zu müssen. Es ist bekannt, dafs im organisirten Gewebe die Zusammensetzung der wässerigen Lösung, die den elektrolytischen Leiter bildet, nicht überall die gleiche ist, und insbesondere ist sie innerhalb und aufserhalb der Zellen verschieden. Halbdurchlässige Membranen verhindern den Ausgleich durch Diffusion; nur an diesen Membranen können Concentrationsänderungen durch den Strom erzeugt werden, während bekanntlich im Inneren einer Lösung von überall gleicher Zusammensetzung der Strom eine solche Wirkung nicht hervorbringen kann, weil in jedes Volumelement in jedem Augenblicke ebenso viel Ionen hinein- wie hinauswandern.

An den halbdurchlässigen Membranen hingegen müssen Concentrationsänderungen auftreten, weil der Strom daselbst Salz hintransportirt, dessen weiteren Transport die Membran verhindert. Salze, welche die Membran zu passiren imstande sind, übernehmen die Stromleitung durch die Membran. Hier ist offenbar der Sitz der elektrischen Reizung zu suchen.

Wenn nun ein Strom von der Dichtigkeit i aus die Salzmenge ν an die Membran transportirt, so wird gleichzeitig infolge Diffusion eine Rückwanderung des Salzes eintreten; die mittlere Concentrationsänderung an der Membran wird also bedingt durch die entgegenwirkenden Effecte des Stromes und der Diffusion.

Die Gleichungen dieser Processe sind leicht zu entwickeln; betrachten wir einen Wechselstrom von der Intensität

$$(1) \qquad i = a \sin mt,$$

worin a die Amplitude des Stromes, t die variable Zeit und $m/2\pi$ die Anzahl der Wechsel pro Secunde bezeichnet, so bringt dieser Strom in der Zeit dt die Menge $(\nu a \sin mt)\, dt$ Salz an die Membran, die aus der unmittelbaren Nähe derselben durch den Diffusionsstrom sofort in die benachbarten Schichten zurückgeführt werden mufs, weil ja anderenfalls in der allernächsten Nähe der Membran unendlich grofse bezw. unendlich kleine Concentrationen (je nach der Stromrichtung) auftreten müfsten. Bezeichnet x die Richtung des durch den galvanischen Strom bedingten Salzstromes und die damit gleiche, aber entgegengesetzte des Diffusionsstromes, so gilt für $x = 0$, d. h. für die nächste Nähe der Membran, wenn wir x von der Membran aus zählen: (c = Concentration)

$$(2) \qquad \nu a \sin mt = - k \delta c / \delta x,$$

worin k den Diffusionscoëfficienten, $- k \delta c/\delta x$ also die Dichtigkeit des Diffusionsstromes bezeichnet.

In hinreichender Entfernung von der Membran bleibt die Concentration ungeändert, d. h. es ist

$$(3) \qquad c = c_0 \text{ für } x = \infty.$$

Ueberall gilt die bekannte Diffusionsgleichung

$$(4) \qquad \delta c/\delta t = k \delta^2 c/\delta x^2,$$

welche nichts anderes aussagt, als dafs in jedem Volumelement die Concentration um so viel wächst, als der Ueberschufs der hineingewanderten über die hinausgewanderte Menge beträgt.

Die obigen Gleichungen (1) und (4) sind im Princip genau dieselben, zu denen kürzlich Herr Warburg in seiner bekannten Theorie der Polarisirbarkeit von Elektroden durch Wechselstrom infolge von Concentrationsänderungen an den Elektroden gelangte; es spielt eben, wie wir sehen, die halbdurchlässige Membran in mancher Hinsicht die Rolle einer in die Strombahn geschalteten Elektrode (eines sogenannten Zwischenleiters). Herr Warburg findet das Integral obiger Gleichungen für den stationären Zustand zu

$$(5) \qquad C - c_0 = -a\nu/\sqrt{k}\sqrt{m},$$

worin C die Concentration in unmittelbarer Nähe der Membran (d. h. für $x = 0$) bedeutet. $C - c_0$ müfste nach unseren obigen Betrachtungen also die physiologische Reizung bedingen; damit eine solche überhaupt auftritt, mufs $C - c_0$ einen gewissen absoluten Betrag A erweisen. Wir finden also als Bedingung für einen physiologischen Effect

$$(6) \qquad A \geqq a\nu/\sqrt{k}\sqrt{m}.$$

Nun ist a der Intensität des angewandten Wechselstromes proportional; nach unserer Theorie mufs also die Stromintensität, die gerade noch einen Reiz ausübt, mit der Quadratwurzel aus der Schwingungszahl direct proportional ansteigen.

Aus der vorstehenden Notiz des Herrn Dr. Zeynek geht nun nicht nur hervor, dafs in qualitativer Hinsicht die Erfahrungen dafür sprechen, dafs mit wachsender Wechselzahl dieser Grenzstrom ansteigt, sondern die für höhere Wechselzahlen gültige Formel

$$(7) \qquad y^2 = 2{,}90\,x \text{ oder } a^2 \text{ prop. } m$$

lehrt sogar, dafs auch quantitativ im Sinne der Theorie dies Ansteigen der Quadratwurzel proportional erfolgt.

Für langsame Schwingungen (unter etwa 500) wird Formel (7) ungenau und für sehr langsame (unter etwa 30) versagt sie völlig. Aber die Theorie läfst auch dies vorhersehen. Denn die Bedingung, dafs die Concentrationswellen in einiger Entfernung von der Membran schon abgeklungen sind, wird unstatthaft, wenn die Längen der Concentrationswellen mit den Dimensionen einer Zelle commensurabel werden, wenn also die Frequenz des Wechselstromes zu gering wird.

Betrachten wir zur Erläuterung dessen den extremen Fall einer unendlich kleinen Frequenz, d. h. den des constanten Stromes. Es seien c_1 und c_2 die Concentrationen, die im stationären Zustande an zwei an der Zellenwand im Abstande l gegenüberliegenden Punkten einer stromdurchflossenen Zelle herrschen. Dann gilt (mit einer gewissen Annäherung)

$$i\nu = k\,(c_2 - c_1)/l;\ (c_1 + c_2)/2 = c_0.$$

Mafsgebend für den physiologischen Effect wird der absolute Betrag von $c_1 - c_0 = c_0 - c_2$. Hier aber kommen im Werthe von l die absoluten Gröfsen der Zelle inbetracht, so dafs es mir ohne ganz specielle Vorstellungen über den Zelleubau nicht möglich erscheint, die Theorie auch für das Gebiet der langsamen Wechsel zu entwickeln. Bemerkt sei nur noch, dafs es hier zur Herstellung des stationären Zustandes offenbar verhältnifsmäfsig grofser Zeiträume bedarf und auch aus diesem Grunde liegen hier die Verhältnisse wesentlich anders, als bei schnellem Stromwechsel. Thatsächlich treten nach vorstehender Arbeit bei Gleichstrom wesentlich andersartige Reizerscheinungen ein, als bei Wechselströmen.

Die weitere Entwickelung der Theorie für langsamen Wechselstrom und für Gleichstrom mufs ich also in physiologischen Fragen Berufeneren überlassen; doch möchte ich noch der Vermuthung Raum geben, dafs das weitere Studium der elektrischen Reizung durch solche Ströme in physiologischer und vielleicht auch in diagnostischer Hinsicht mancherlei neuen Aufschlufs geben könnte.

L. Dumas: Ueber die Lage der magnetischen Umwandlungspunkte des Nickelstahls. (Compt. rend. 1899, T. CXXIX, p. 42.)

Die Temperaturen, bei denen die nickelhaltigen Stahle sich aus dem magnetischen in den unmagnetischen Zustand umwandeln, sind in den jüngsten Zeiten vielfach untersucht worden (durch Hopkinson, Le Chatelier, Guillaume, Osmond). Wenn der Nickelgehalt 25 Proc. nahe kommt, ist die Temperatur, bei welcher während des Abkühlens Magnetismus wieder auftritt, wenig von 0° entfernt; sie steigt schnell, sowohl wenn der Nickelgehalt abnimmt (irreversible Legirungen), als auch wenn er zunimmt (reversible Legirungen). Bei der Untersuchung eines Nickelstahls von der Zusammensetzung C = 0,6 bis 0,8, Mn = 0,5, Ni = 20 bis 25, Cr = 2 bis 3 Proc. hatte Herr Dumas gefunden, dafs diese Legirung bei gewöhnlicher Temperatur nicht magnetisch ist, und sich auch durch Abkühlen nicht umwandeln läfst, selbst nicht beim eintauchen in flüssige Luft. Dies veranlafste ihn, eine gröfsere Reihe von Versuchen über diese Frage auszuführen.

Er stellte sich zunächst eine Reihe von Legirungen genau bestimmter Zusammensetzung her und bestimmte ihren magnetischen Zustand bei + 15°, bei — 78° und bei — 188°. Die in einer Tabelle nach dem Nickel- und dem Kohlegehalt der Legirungen geordneten Ergebnisse zeigen, dafs die Lage des Umwandlungspunktes nicht ausschliefslich von dem Nickelgehalt abhängt; in jeder Gruppe mit gleichem Nickelgehalt sind die Umwandlungspunkte auf der Temperaturscala über mehrere Hunderte von Graden vertheilt. In jeder Gruppe kann der Umwandlungspunkt erniedrigt werden durch Zusatz von Kohle und von Mangan, so dafs es möglich wird, bei niedriger Temperatur unmagnetischen Stahl zu erhalten, selbst bei sehr geringem Nickelgehalt. Manche Stahle mit einem Nickelgehalt von mehr als 24 Proc. haben durch Abkühlen einen nichtpermanenten Magnetismus angenommen, d. h. einen, der bei gewöhnlicher Temperatur nicht bestehen bleibt (reversibel); andere zur selben Gruppe gehörende haben durch Abkühlung permanenten Magnetismus (irreversibel) angenommen. Ein Probestück besafs sogar die merkwürdige Eigenschaft, nach einander nicht magnetisch bei + 15°, nicht permanent magnetisch bei — 78° und permanent magnetisch bei — 188° zu sein.

Der Einfluss des Kohlenstoffs tritt scharf hervor; einige Tausendstel dieses Elementes reichen aus, um den Umwandlungspunkt in die Nähe von — 188° zu bringen,

während derjenige der Eisen- und Nickellegirungen, die übrigens immer etwas Kohle enthalten, niemals unter 0^0 sinkt. Die Mengen des Mangans waren gering genug, dafs der Einflufs dieses Elementes als unbedeutend betrachtet werden kann im Verhältnifs zu denen des Kohlenstoffs und des Nickels. Das Mangan wurde zugesetzt, um die Lösung des Kohlenstoffs zu befördern und sein Niederschlagen als Graphit zu verhindern. Das Chrom ist ein noch kräftigeres Lösungsmittel des Kohlenstoffs wie das Mangan, es hat eine sehr günstige Wirkung auf die Dehnbarkeit in der Wärme und in der Kälte; deshalb wurde eine Reihe von Nickelstahlproben mit verschiedenem Chromgehalt hergestellt und in gleicher Weise untersucht. In der Mehrzahl der Präparate war der Einflufs des Kohlenstoffs vorherrschend geblieben. Hingegen erniedrigte das Chrom den Umwandlungspunkt der schwach nickelhaltigen Stahle nicht, während es denjenigen der stark nickelhaltigen bedeutend herabdrückte. Der durch Abkühlung erworbene Magnetismus war gleichfalls, wie bei den nicht gebrauchten Stahlen, entweder permanent, oder nicht permanent. Vier Probestücke, deren Nickelgehalt ein sehr verschiedener war, die aber stark chromhaltig waren, sind unmagnetisch geblieben, selbst in der flüssigen Luft. Die bedeutendste Erniedrigung des Umwandlungspunktes wurde durch die vereinte Wirkung von Kohlenstoff und Chrom erzielt.

Stefan Meyer: Magnetisirungszahlen unorganischer Verbindungen. (Wiener akademischer Anzeiger. 1899, S. 223.)

Unter Vorbehalt, nach dem Erscheinen der ausführlichen Abhandlung event. auf dieselbe zurückzukommen, sollen nachstehend nach der vorläufigen Mittheilung des Autors die allgemeinen Schlüsse wiedergegeben werden, welche er aus einem reichhaltigen Beobachtungsmaterial gezogen:

1. Die Verbindungen aus zwei diamagnetischen Elementen sind immer diamagnetisch. Bisher erhaltene, abweichende Resultate (besonders bei Kupferverbindungen) lassen sich auf Verunreinigungen zurückführen. Verbindungen zweier paramagnetischen Substanzen sind in der Regel gleichfalls paramagnetisch, doch kann bei schwach magnetischen Elementen auch der Diamagnetismus entstehen.

2. Es giebt aufser der Gruppe Cr, Mn, Fe, Co, Ni eine Reihe von sehr stark paramagnetischen Elementen, und zwar: La, Ce, Pr, Nd, Yb, Sa, Gd, Er, die in aufsteigender Linie stärker werden. In analogen Verbindungen sind die letzteren Elemente, von Praseodym angefangen, ebenso stark oder stärker magnetisch als diejenigen der erstgenannten Gruppe. Erbium, das den Höhepunkt erreicht, ist im Er_2O_3 etwa viermal so stark magnetisch als Eisen im Fe_2O_3.

3. Bei den Halogenverbindungen lassen sich Gesetzmäfsigkeiten feststellen. Der Diamagnetismus wächst regelmäfsig (nach einer einfachen Zahlenbeziehung) mit steigendem Atomgewicht des Halogens. Bei gleichem Halogen wächst umgekehrt der Diamagnetismus der Alkalien mit dem Atomgewicht in bestimmter Weise.

4. Sauerstoff verhält sich in den Oxyden wie ein diamagnetischer Körper. Je mehr Einheiten O auf eine Einheit des Metalles kommen, desto stärker wird die Susceptibilität herabgedrückt.

5. Krystallwasser wird bezüglich seiner magnetischen Eigenschaft nicht einfach addirt, sondern sein Diamagnetismus in der Verbindung scheinbar geschwächt, was sich unter Annahme chemischer Gebundenheit dieses Wassers erklärt.

6. Aufser bei Fe_2O_3 erwies sich die Susceptibilität sämmtlicher untersuchten, auch stark magnetischen Verbindungen als unabhängig von der Feldstärke zwischen 6000 und 10000 C. G. S.

7. Es läfst sich eine Abhängigkeit des k [Magnetisirbarkeit] der Elemente vom Atomvolumen constatiren. Die stark magnetischen Substanzen stehen im Minimum und dem diesem vorangehenden Theile des absteigenden Astes der Curve Atomvolumen—Atomgewicht. Die 1., 3., 5., 7. (?) Gruppe ist stärker paramagnetisch als die 2., 4., 6.

8. Die magnetischen Einheiten weisen im periodischen Systeme darauf hin, dafs das Atomgewicht von Neodym, entsprechend den neueren Angaben, gröfser ist als das von Praseodym und dasjenige von Kobalt, entgegen den neueren Bestimmungen, kleiner als das von Nickel sein sollte. Ferner läfst sich annehmen, dafs, wenn die Resultate nicht durch Verunreinigungen beeinflufst werden, Polonium und Radium, die sich paramagnetisch zeigten, an einen Ort geringen Atomvolumens, etwa zwischen Atomgewicht 180 und 190 oder von 230 aufwärts, einzurechnen wären.

Armand Gautier: Anwesenheit beträchtlicher Mengen von Jod in allen Chloropbyll enthaltenden Pflanzen der Klasse der Algen. (Compt. rend. 1899, T. CXXIX, p. 189.)

Da die Luft des Meeres sich besonders reich an Jod erwiesen, das ausschliefslich in den organischen Staubtheilchen enthalten ist (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 255), untersuchte Herr Gautier eine grofse Anzahl von grünen Algen des Meeres, deren Jodgehalt schon früher bekannt, aber quantitativ noch nicht genau festgestellt war, ferner von Süfswasseralgen und von Algen des Landes, wo sie mit Pilzen zu Flechten vereint, eine weite Verbreitung haben, ferner Bacterien und Pilze, um über die Menge des in diesen mikroskopischen Pflanzen enthaltenen Jods Aufschlufs zu erhalten. Aus diesen quantitativen Analysen ergab sich, dafs das Jod ein beständiger Bestandtheil des Protoplasmas der chlorophyllhaltigen Algen ist, sowohl derer, welche das Meer bewohnen, wie derjenigen, die im Süfswasser leben, letztere enthalten jedoch weniger von diesem Elemente. Während man nämlich im Mittel 60 mg Jod in 100 Theilen trockener Meeresalgen findet, enthalten die des Süfswassers in gleichen Mengen nur 0,25 bis 2,4 mg. Die bacterienartigen Algen der Schwefelwässer, die bekanntlich chlorophyllfrei sind und sich in ihrer Lebensweise von den übrigen Algen so wesentlich unterscheiden, halten die Mitte zwischen den Süfswasser- und den Meeresalgen, sie haben 36 mg Jod in 100 Theilen Trockensubstanz.

„Die mikroskopischen Algen, besonders die des Meerwassers und diejenigen, welche die Flechten bewohnen, scheinen besonders reich an Jod zu sein. Hingegen scheinen die des Chlorophylls ermangelnden Algen (mit Ausnahme der Schwefelbacterien) nach Art der Pilze nicht notbwendig Jod zu enthalten, oder wenigstens meist nur sehr geringe Mengen desselben.

In den Pilzen nimmt das Jod ab, oder zu, und scheint selbst ganz verschwinden zu können, je nach dem Medium, in dem sie sich ernähren, d. h. das Jod scheint nicht ein unerläfsliches Element ihres Protoplasmas zu sein. Stets anwesend in den chlorophyllhaltigen Algen und oft fehlend, wenn die Algen farblos sind und die Kohlensäure nicht zerlegen, scheint das Jod, wenn auch nicht in die Constitution des besonderen Chlorophyllfarbstoffes dieser Algen selbst, so doch in die des protoplasmatischen Trägers einzutreten, der die Assimilation besorgt, und sich hier in der Form einer Nucleïnverbindung zu finden, die gleichzeitig reich ist an Phosphor und an Jod.

Anders verhält es sich mit den geringen Jodmengen der Pilze und den Spuren, die man in einigen höheren Pflanzen treffen kann, z. B. im Tabak und in der Kresse, Pflanzen, in denen das Jod stark schwanken und selbst gänzlich verschwinden kann, indem es so einen nebensächlichen Bestandtheil bildet, der in die Pflanze übergeben kann oder nicht, je nach der Zusammensetzung des Bodens und des Wassers, in denen die Pflanze sich entwickelt hat.“

Paul Weinrowsky: Untersuchungen über die Scheitelöffnungen bei Wasserpflanzen. (Beiträge zur wissenschaftlichen Botanik. 1899, Bd. III, S. 205.)

Seit längerer Zeit ist bekannt, dafs viele Wasserpflanzen und auch gewisse Landpflanzen an der Spitze der Blätter Oeffnungen (Wasserporen) besitzen; doch ist der eigenthümliche Bau dieser Organe noch nicht erschöpfend behandelt worden. Verf. hat dieselben an einer ganzen Reihe von Wasserpflanzen genauer untersucht und Versuche ausgeführt, um ihre physiologische Function zu prüfen. Er gelangte dabei zu folgenden Ergebnissen.

Der gröfste Theil der submers wachsenden Pflanzen besitzt an den Blättern Scheitelöffnungen, die entweder durch Ausfallen einer beschränkten Anzahl von Epidermiszellen (bei Potamogeton, Sagittaria, Alisma, Sparganium, Stratiotes, Hippuris, Ceratophyllum, Myriophyllum) oder durch Ausfallen der beiden Schliefszellen von Wasserspalten (umgewandelten Spaltöffnungen) entstehen (letzteres bei Callitriche, Batrachium, Ranunculus, Veronica Anagallis). Die Scheitelöffnungen sind die Ahflufsstellen des in dem Pflanzenkörper circulirenden Wasserstromes. Mehrere Versuche haben gezeigt, dafs Wasser in Tropfenform aus diesen Organen heraustritt. Die Wasserspalten sowie die Epidermis können die Scheitelöffnung in ihrer Function unterstützen. Beide können den Porus, wo er fehlt, ersetzen. So die Wasserspalten bei Typha und die Epidermis bei Elodea, Aldrovandia, Utricularia. Unter ahnormen Verhältnissen können auch Scheitelöffnung und Epidermis das zum Leben der Pflanze nothwendige Wasser aus dem umgebenden Medium absorbiren. F. M.

Ed. Hoppe: Ueber Veränderungen des Waldbodens durch Abholzung. (Centralblatt f. d. ges. Forstwesen. Wien 1898, S.-A.)

So weit verbreitet auch die Ansicht ist, dafs der abgeholzte Waldboden, weil er der Einwirkung von Regen und Sonnenstrahlen frei ausgesetzt ist, sich verschlechtert und besonders eine Humusverminderung erleidet, so fehlte es doch bisher fast völlig an beweisenden Zahlen. Diese werden nun durch die vorliegenden Untersuchungen geboten, aus denen sich folgendes ergehen hat.

In älteren Kahlschlägen zeigt der Boden in der obersten Schicht gegenüber jenem geschlossener, alter Bestände meist eine Verringerung der Menge der kleinsten Bodenpartikel. Durch die Führnng von Kahlschlägen, welche den Waldboden der ungehinderten Einwirkung der Sonnenwärme und der Atmosphärilien aussetzen, findet in den oberen Erdschichten eine beträchtliche Ahnahme des Humusgehaltes statt. Die Abnahme des Humusgehaltes ist ahsolut genommen meist um so gröfser, je reicher der Waldhoden an Hnmus war und ist relativ genommen in ahgeholzten Nadelwaldflächen gröfser als in ahgetriebenen Lauhwaldflächen. Das Volumgewicht des Bodens wird dementsprechend durch die in Schlagflächen nngehinderte Einwirkung der Sonnenwärme und der Atmosphärilien und die somit hewirkte Humusverminderung vergröfsert. Die Fähigkeit des Bodens, Wasser aufzunehmen (d. i. die volle Wassercapacität), nimmt in Schlagflächen infolge der ohen genaunten Erscheinungen ah, eine Bodenverschlechterung, welche in strengen Lehmböden nasse, sumpfige Stellen zu verursachen vermag. Die Einwirkung der Kahlhaltung auf den Boden, nach dem Ahtriebsschlage und während der Begründung und Heranziehung des neuen Bestandes, steigert sich im Laufe der Jahre, und zwar mindestens bis zum zehnten Jahre. F. M.

Literarisches.

Maryland geological survey. Vol. II. (Baltimore 1898.)

Es liegt nun der zweite, von der geologischen Landesanstalt von Maryland herausgegebene Band vor (über Theil I, siehe diese Rdsch. 1898, XIII, 409), 500 Seiten stark, mit 48 schönen Tafeln und 34 Textfiguren geschmückt. Der reiche Inhalt gliedert sich in der folgenden Weise: W. Bullock Clark giebt zunächst einen Bericht über die während der Jahre 1896 und 1897 gemachten Arbeiten der ihm unterstellten Survey. Darauf folgt von P. Merril und B. Mathews eine Abhandluug über die Bausteine Marylands; namentlich von Interesse ist hierbei die Darstellung der vielfachen Methoden, mit welchen die verschiedensten Eigenschaften dieser Bausteine untersucht werden, um deren Haltbarkeit und Brauchbarkeit festzustellen. Der Kartographie Marylands ist ein weiterer, von H. Gannett und B. Mathews verfafster Theil gewidmet. In diesem dürfte ganz besonders bemerkenswerth sein die Wiedergahe zahlreicher, alter geographischer Karten, deren älteste aus dem Jahre 1527 stammt.

A. Acloque: Faune de France. Mammifères. 84 p. av. 209 fig. (Paris, Baillière et fils.)

Von dem kleinen Werke, dessen dritten Band wir seiner Zeit an dieser Stelle besprachen (Rdsch. 1898, XIII, 575) liegt nunmehr die die Säugethiere behandelnde Lieferung vor. Da dieselbe die erste des die französischen Wirbelthiere umfassenden Bandes ist, so beginnt sie mit einer kurzen Charakteristik dieses Thierstammes. Es folgt eine allgemeine Uebersicht über den Bau der Säugethiere und daran schliefst sich der in Form analytischer Bestimmungstahellen abgefafste specielle Theil. Auch diese Lieferung ist durch zahlreiche, gröfstentheils recht charakteristische Abhildnngen, zumtheil ganzer Thiere, zumtheil der Schädel, Gehisse oder anderer für die hetreffende Thiergruppe wichtiger Theile (Nasen und Ohren der Fledermäuse, Horn- hezw. Geweihformen der Wiederkäuer) illustrirt. R. v. Hanstein.

August Schulz: Entwickelungsgeschichte der phanerogamen Pflanzendecke Mitteleuropas nördlich der Alpen. Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde. XI, Heft 5. (Stuttgart 1899, J. Engelhorn.)

Es hat vier Eiszeiten gegeben. Zwischen der zweiteu und dritten liegt eine Periode von extrem continentalem Klima mit heifsen Sommern und kalten Wintern, die Bildungszeit des älteren Löfs, eine ehensolche, die des jüngeren Löfs, liegt zwischen der dritten uud vierten Eiszeit.

Das sind die Voraussetzungen, die der Verf. von den Geologen übernimmt. Die vierte Eiszeit vernichtete die Pflanzenwelt, die in der vorhergehenden heifsen Zeit entstanden war, mit ihr begann also die Neubesiedelung Mitteleuropas mit Phanerogamen. Die pflanzengeographischen Thatsachen geben nun von den Klimaänderungen seid jener Periode nach der Meinung des Verf. das folgende Bild: Zunächst kam wieder eine Zeit mit heifsen, trockenen Sommern nnd kalten, trockenen Wintern, dann kam eine kühle Periode mit gemäfsigtem Klima, kühlen Sommern und niederschlagsreichen Wintern, wie sie heute etwa in Irland herrschen, ihr folgte wieder eine Periode mit Steppenklima, die hinter der ersten allerdings an Länge und Strenge zurückstand, sie wurde durch eine zweite kühle Zeit ahgelöst, nnd diese ist allmälig in die Gegenwart übergegangen, in der die Winter wieder kälter und die Sommer heifser werden.

Die ältesten Pflanzen Mitteleuropas stammen also aus der vierten Eiszeit; es sind die Arten des Hochgebirges oder der Gebirgswälder, von denen manche zugleich im hohen Norden vorkommen (Carex irrigua,

Betula nana u. s. w.). Sie sind zumtheil von Süden aus den Alpeu, zumtheil über Finnland aus dem Norden eingewandert. In der nun folgenden Steppenzeit wurde diese Flora in den Niederungen und auf den Mittelgehirgen vollständig vernichtet und auf die Hochgehirge zurückgedrängt. Vom unteren Donaugehiete her wanderten jetzt Steppenpflanzen ein (Seseli Hippomarathrum, Erysimum crepidifolium, Hypericum elegans, Stipa capillata, Adonis vernalis u. s. w.). Ihre Verbreitung zeigt heute grofse Lücken, die in der folgenden, kühlen Periode entstanden sind. In dieser Zeit sind eine Anzahl Pflanzen aus dem westlichen und nordwestlichen Europa eingewandert (Echinodorus ranunculoides, Heleocharis multicaulis, Tillaea muscosa, Hypericum helodes, Helosciadium inundatum u. s. w.). Aber auch sie sind heute nicht stetig verbreitet, zumtheil müssen sie in einer zweiten Periode mit mehr continentalem Klima wieder verschwunden seiu. Das ist aber nicht die Zeit, die zur Gegeuwart hinüberführt, sondern aus besonderen Lücken in der Verbreitung der Steppenpflanzen folgert der Verf. das Vorhandensein einer zweiten kühlen Zeit nach dieser zweiten Steppenzeit. Wie sich nun diese Lücken von den in der ersten kühlen Zeit entstandenen mit Sicherheit unterscheiden lassen und an welchen Merkmalen man die Besiedelungen der ersten und zweiten Steppenzeit und die dritte Ausbreitung in der Gegenwart erkennt, das ist dem Ref. aus den Auseinandersetzungen des Verf. nicht klar geworden. Die klimatischen Aenderungen nach der ersten kühlen Zeit sind jedeufalls etwas problematischer Natur.

Es ist zu hedauern, dafs dem Buche kein Register der Pflanzeunamen heigegehen ist. Für viele pflanzengeographisch interessante Arten wird eine ausführliche Darstellung der Verhreitung gegehen, die für die Gelehrsamkeit und den Fleifs des Verf. Zeugnifs ablegt. Leider wird auf diejenigen Mittel, welche die doch für ein gröfseres Publikum hestimmte Darstellung etwas interessanter oder übersichtlicher machen könnten, im allgemeinen verzichtet. Die Einleitung mit ihren langweiligen Definitionen kann als Muster dafür gelten, wie man den Leser von der Lectüre eines Buches ahschrecken kann. E. Jahn.

E. Liesegang: Photographische Chemie. 2. Aufl. (Düsseldorf 1899, Selbstverlag.)

Das Buch hespricht in populärer Schreihweise in einzelnen wenig zusammenhängenden Kapitelu die Chemie einiger photographischer Phänomene und wendet sich an das photographische Fachpublikum und die Amateure, die den Naturwissenschaften fern stehen. Fm.

Vermischtes.

Die Erwartung, dafs die süddeutsche Metropole der Wissenschaft und Kunst, München, in welcher die 71. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte vom 18. his 23. September stattfand, eine ungewöhnlich grofse Anzahl von Theilnehmern heranziehen werde, hat sich in solchem Grade erfüllt, dafs die Räume des Hoftheaters, in denen die allgemeinen Sitzungen abgehalten wurden, nur sehr schwierig die Schaar der Hörer fassen konnten. Am Montag den 18. eröffnete der erste Geschäftsführer der Versammlung, Prof. v. Winckel, die Sitzung mit einigen die Ziele der Versammlung skizzirenden Worten, welchen die Begrüfsungen durch S. K. Hoheit den Prinzen Dr. Ludwig Ferdinand von Bayern, den hayerischen Kultusminister v. Landmann, den ersten Bürgermeister der Stadt München v. Borscht, den Präsidenten der Akademie der Wissenschaften, Prof. v. Zittel, den Prorector der Universität, Prof. v. Heigel, den Director der technischen Hochschule, Prof. v. Hoyer und durch den derzeitigen ersten Vorsitzenden der Gesellschaft, Prof. Neumayer, folgten. Die Reihe der wissenschaftlichen Vorträge eröffnete Herr Prof. Dr. Fritjof Nansen (Christiania) mit einer durch zahlreiche Projectionshilder erläuterten Darstellung der wissenschaftlichen Ergehnisse seiner Forschungsreise nach der Polarregion. Den Verlauf und die äufseren Schicksale seiner Expedition mit Recht als hekannt voraussetzend, ging Redner sofort an die Schilderung der geographischen Ergebnisse, durch welche besonders unsere Anschauungen über das Bodenrelief des Polarmeeres eine totale Umgestaltung erfahren haben, da Nansen in dem bisher für seicht gehaltenen Becken Tiefen lothete, die dort Niemand vermuthet hatte. Die Annahme einer von Ost nach West gerichteten Meeresströmung, auf welche der Plan der Polarexpedition gegründet war, fand in der Drift des vom Eise hesetzten „Fram“ ihre volle Bestätigung. Die Beschaffenheit des Eises, die meteorologischen Ergebnisse hezüglich der Temperatur, Bewölkung, magnetischer und optischer Erscheinungen wurden im weiteren Verlaufe der Rede eingehend heschrieben, und hesonders aus den Temperaturen und dem Salzgehalt des Meerwassers Folgerungen über die Wassercirculation in diesen Gebieten und über die Ausläufer des Golfstromes abgeleitet. Höchst interessant waren noch die hiologischen Ergebnisse, die Feststelluug der Thatsache, dafs his zu dem 86. Breitengrade hinauf ein verhältnifsmäfsig reiches Thierlehen angetroffen wird, dem das diatomeenreiche Plankton als vegetabilisches Nährmaterial zur Grundlage dient. — Den zweiten Vortrag hielt Herr Prof. v. Bergmann (Berlin) über „die Errungenschaften der Radiographie für die Behandluug chirurgischer Krankheiten“. Iu lehendiger, fesselnder Bewerthung der neuesten physikalischen Entdeckung für die Medicin verhielt der Redner sich skeptisch und vielfach entschieden ablehnend gegen die Verwendung dieses neuen Agens als Heilmittel, um dann die hohe Bedeutung der Röntgenstrahlen für die Diagnostik in um so glänzenderes Licht zu stellen. Die Erkeunung von Entwickelungszuständen, Erkrankungen und Verletzungen der Knochen im lebenden Körper, das Sichtharmachen von Fremdkörpern, welche in die Tiefe gedrungen sind, gehen dem hehaudelnden Arzte und speciell dem Chirurgen Anhaltspunkte und Wegweiser für chirurgische Eingriffe und Behandlungsmethoden, an welche früher aus Mangel an sicheren Diagnosen nicht gedacht werden konnte. Die Radiographie, obgleich noch in den Anfängen ihrer Entwickelung, gewährt somit dem ausühenden Arzte ein so wichtiges Hülfsmittel für die Erfüllung seiner hohen Aufgahen, dafs er der exacten Wissenschaft für diese Gabe stets zu Dank verpflichtet hleiben mufs. — Der dritte Vortrag des Herrn Prof. Förster (Berlin) mufste wegen der stark vorgerückten Zeit als Torso vorgeführt werden; von „den Wandlungen des astronomischen Welthildes bis zur Gegenwart“ hat der Vortragende nur das letzte Stadium, das Welthild der Gegenwart, gegeben, wie es sich durch die Spectralanalyse, die Photographie und die verfeinerten Beohachtungsmittel der neuesten Riesenteleskope gestaltet hat. — Am Nachmittage des 18. wurden die einzelnen Ahtheilungen eröffnet, welche ihre Verhandlungen am Dienstag, Donuerstag und Freitag Nachmittag fortsetzten und zu Ende führten. Wir hoffen, wie im Vorjahre, unseren Lesern einen Bericht über die Verhandlungen der wichtigsten naturwissenschaftlichen Sectionen gehen zu können. — Am Mittwoch den 20. Vormittags fanden gemeinsame Sitzungen der beiden Hauptgruppen statt. In der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe gab Herr Prof. Chun (Breslau) Erläuterungen zu seiner Ausstellung der Ergebnisse der deutschen Tiefsee-Expedition in dem antarktischen und Indischen Ocean. Der Redner beschränkte sich auf die summarische Darstellung der biologischeu Bereicherungen unserer Kenntnisse durch eine grofse Anzahl neuer und höchst sonderharer Formen von Thieren: Schwämmeu, Krustaceen und Fischen, welche zumtheil in einer he-

sonderen Ausstellung den Theilnehmern der Versammlung zugänglich gemacht waren. Höchst interessant war, dafs Herr Chun im südlichen Polarmeere ebenso überraschende Tiefen gefunden, wie sie Nanseu in dem arktischen Polarmeer beobachtet hat. Als besonders wichtig hob der Vortragende den sicheren Nachweis hervor, dafs Diatomeen und anderes pflanzliches Plankton nur bis zur Tiefe von etwa 300 bis 400 m das Meer bewohnen, während die Thierwelt bis auf den Grund, oft von mehreren Tausend Meter Tiefe, sehr reich vertreten und in diesen ewig dunkeln Tiefen mit grofsen Augen, aber auch mit sehr mannigfachen Leuchtorganen ausgestattet ist. Das überaus reiche, von der Valdivia-Expeditiou gesammelte Material ist bereits gesichtet und an die einzelnen Forscher zur eingehenden wissenschaftlichen Untersuchung vertheilt, die etwa in zwei Jahren beendet sein und dann das Gesammtergebnifs der Expeditiou überblicken lassen wird. — Diesem Vortrage folgte die Berichterstattung einer auf der vorjährigen Versammlung designirten Commissiou für Referate über die Frage der Decimaltheilung von Zeit und Kreisumfang. Die Commission entschied sich für drei getrennte Referate, von denen das erste von Herrn Prof. Mehmke (Stuttgart) vom geodätischen und mathematischen Standpunkte aus, unter vorläufiger Vernachlässigung der Decimaltheilung der Zeit, entschieden die baldige Einführung der Decimaltheilung des Kreisumfanges, unter Zugrundelegung des Quadranten als Einheit, befürwortete. Der zweite Referent, Prof. Bauschinger (Berlin) äufserte sich vom astronomischen Standpunkte aus ebenso entschieden ablehnend gegen die Decimaltheilung von Zeit und Winkel; während der dritte Referent, Prof. Schülcke (Osterode) vom Standpunkte des mathematischen Unterrichtes die Beibehaltung des Grades als Winkeleinheit und die Decimaltheilung des Grades befürwortete. In der Discussion haben sich zwei anwesende Astronomen, Prof. Seeliger (München) und Prof. Förster (Berlin) für den letztgenannten Vorschlag, die Decimaltheilung des Grades, ausgesprochen. Auch die übrigen Redner schienen meist diesem Antrage geneigt zu sein. Das Ergebnifs war, dafs die Deutsche Mathematische Vereinigung beauftragt wurde, im Namen der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe dem Herrn Reichskanzler einen zusammenfassenden Bericht über die Debatten zu überreichen und dahin zu wirken, dafs das Deutsche Reich auf dem nächstjährigen Pariser Congresse durch Sachverständige vertreten werde. — Den wissenschaftlichen Vorträgen war die Geschäftssitzung der Gesellschaft vorausgegangen, in welcher zunächst die Wahl des nächstjährigen Versammlungsortes erfolgte; sie fiel auf Aachen, und als Geschäftsführer wurden die Herren Prof. Wüllner und Geh. Sanitätsrath Meyer gewählt. Sodann folgten die Ergänzungswahlen des Vorstandes und des Ausschusses, der vorläufige Kassenbericht und die Berathungen über zwei aus der Versammlung gestellte und durch den Ausschufs bereits berathene Anträge, von denen der eine beabsichtigt, statt der grofsen Zersplitterung der Gesellschaft in einige 30 Sectionen, dieselben auf eine kleine Anzahl zu beschränken, die es ermöglichen, dafs die Theilnehmer nicht mehr gezwungen sind, auf ihr Specialfach in der Sondersection sich zu beschränken, vielmehr in den combinirten Abtheilungen über verschiedene Gebiete der Wissenschaft sich unterrichten können. Der zweite Antrag beabsichtigt einen Zusammenhang der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte mit den vielen existirenden wissenschaftlichen Localvereinen herzustellen. — In der zweiten allgemeinen Sitzung am Freitag den 22. September sprach zunächst Herr Prof. Birch-Hirschfeld (Leipzig) über „Wissenschaft und Heilkunst“. Er führte aus, wie die alte Verbindung zwischen Naturwissenschaft und Medicin in neuerer Zeit durch die grofsen Fortschritte und den Umschwung der ersteren eine neue Gestalt gewonnen, indem die Naturwissenschaft nicht allein das Material für die rationelle Ausübung der Heilkunst, sondern auch die Methode zur wissenschaftlichen Forschung neugestaltet hat. Als ein Beispiel für den segensreichen Erfolg dieser Vereinigung besprach der Redner die schönen Resultate der Serumtherapie. Trotzdem entwickelt sich gleichzeitig immer üppiger das Kurpfuscherthum, welches entweder als Heilzauberei oder als Naturheilkunde ohne Kenntnifs und ohne Berücksichtigung, oder nur in ganz einseitiger Uebertreibung der Lehren der Naturwissenschaft sein Wesen treibt und die Stellung der naturwissenschaftlichen Aerzte bedrängt. — Den zweiten Vortrag hielt Herr Prof. Boltzmann (Wien) über „den Entwickelungsgang der Methoden der theoretischen Physik in der neueren Zeit“. Dieser Vortrag erscheint ausführlich in dieser Rundschau. — In dem dritten und letzten Vortrage „Justus von Liebig und die Medicin“ hat Prof. Klemperer (Berlin) im Namen der praktischen Medicin eine Schuld der Dankbarkeit abzutragen unternommen, welche andere Zweige der Wissenschaft und Praxis, die Chemie, die Physik, die Physiologie, die Landwirthschaft, schon längst dem grofsen, auf so verschiedenen Gebieten bahnbrechend und wegweisend wirkenden Chemiker Liebig abgetragen haben. In der That hat Liebig auch hochbedeutende Verdienste um die praktische Medicin sich erworben; die Pharmakognosie als solche verdankt ihm zwar wenig, aber eine ganze Reihe neuer Stoffe, die er dargestellt, wie Chloroform, Chloral und viele andere, sind für den ausübenden Arzt von unschätzbarem Werthe geworden. Vor allem aber ist ihm zu danken die Entstehung und Ausbildung der diätetischen Therapie; aus den Studien Liebigs über die Ernährung ging dieses Heilverfahren hervor, das jetzt die gleiche Bedeutung wie die medicamentöse Behandlung der Kranken sich errungen hat. In einzelnen Krankheitsgruppen, in der Behandlung der Infections-, der Magen- und Darmkrankheiten ist man jetzt theils zu den chemischen Anschauungen Liebigs zurückgekehrt, theils auf die grundlegenden Stoffwechseluntersuchungen desselben angewiesen. Nicht minder wichtig ist die wissenschaftliche Auffassung der Arzneimittelwirkungen, die in Liebigs Arbeiten wurzelt. Man kann daher Liebig auch als bahnbrechenden Förderer der praktischen Medicin bezeichnen, dem diese zu tiefem Danke verpflichtet bleibt. — Der Vorsitzende der Gesellschaft gab sodann einen kurzen Ueberblick über die Arbeiten, soweit ein solcher möglich ist, unter Hervorhebung einiger Glanzpunkte, worauf der erste Geschäftsführer mit einer Ansprache die Versammlung, welche von über 3000 Theilnehmern besucht gewesen, schlofs.

Einen blauen Lichtstrahl bei Sonnenaufgang über dem Montblanc hat Lord Kelvin am 27. August vom Balkone eines 1545 m über dem Meere und etwa 68 km vom Mouthlanc entfernten Hôtels gesehen. Um 4 Uhr morgens hatte er einen prachtvollen Rundblick über die Alpenketten der Schweiz, Savoyens und der Dauphiné; der Himmel war vollkommen klar und die Objecte in der Morgendämmerung sehr scharf. Im Verlaufe einer halben Stunde zeigten rosige Farben zu beiden Seiten der Stelle stärksten Dämmerungslichtes, dafs der Sonnenaufgang vom Balkone aus werde beobachtet werden können; gestützt wurde diese Annahme durch die Beobachtung der Heidingerschen Büschel, als die Erleuchtung der Luft in gröfseren Höhen durch den hellen Halbmond durch das Sonnenlicht verdrängt wurde, das von jenseits der Berge nach oben strahlte. Etwas später convergirten die Strahlen des Sonnenlichtes und die Schatten ferner Berge deutlich nach einem Punkte tief unter dem Gipfel des Montblanc. Im Verlaufe von fünf bis zehn Minuten konnte man verfolgen, wie der Convergenzpunkt schräg nach oben wanderte, bis in einem Momente am südlichen Profil des Montblanc ein blaues Licht gegen den Himmel erschien, das in weniger als

$^1/_{20}$ Secunde blendend weifs wurde, ähnlich einem glänzenden elektrischen Bogenlichte. Da Herr Kelvin kein dunkles Glas zur Hand hatte, konnte er den Sonnenaufgang nicht weiter verfolgen. (Nature. 1899, Vol. LX, p. 411.)

Nachdem festgestellt war, dafs man durch das Fällen von gelatinösen Massen in Flüssigkeiten, die gegen die Niederschläge chemisch indifferent sind, eine optische Leere erzeugen (vergl. Rdsch. 1899, XIV, 370), das heifst alle suspendirten Körperchen entfernen kann, so dafs ein hindurchgesandter Lichtstrahl nicht diffundirt wird, war die Frage von Interesse, wie sich Lösungen, also Medieu aus zwei oder mehreren chemisch verschiedenen Stoffen verhalten würden. Herr Spring hat eine grofse Reihe von Salzen nach dieser Richtung untersucht, zunächst Salze der alkalischen und erdalkalischen Metalle (Chlorüre, Bromüre, Chlorate und Nitrate von Natrium, Kalium, Ammonium, Calcium und Barium), sodann Salze der erdigen uud der schweren Metalle (Salze von Aluminium, Chrom, Eisen, Mangan, Zink, Kohalt, Nickel, Cadmium, Kupfer, Quecksilber und Blei) und schliefslich eigentliche colloidale Lösungen (Sulfüre von Arsenik und Autimon, Hydrate der Thonerde, des Chroms und Eiseus, Kieselsäure und Molyhdänsäure, Lösnngen von Cellulose, Stärke, Congoroth, Hämoglobin und Magdalaroth). Die Ergehnisse dieser Versuche waren, dafs die Lösungen, welche sämmtlich im Tageslicht klar und durchsichtig erscheinen, in zwei Klassen gehören, welche durch das Hindurchsenden eines intensiven Lichtbündels von einander geschieden werden können: Die einen bilden optisch leere Lösungen, wie das destillirte Wasser; es gehören hierher die Alkali- und Erdalkalisalze und ein Theil der zweiten Gruppe von Salzen; sie sind sämmtlich Elektrolyte und enthalten besonders in stärkeren Verdünnungen eine gröfsere oder geringere Zahl von Ionen, deren Anwesenheit in der Lösung somit keine optische Ungleichmäfsigkeit zur Folge hat, welche eine Zerstreuung des hindurchgehenden Lichtes erzeugen würde. Die zweite Klasse der Lösungen ist unvollkommen durchsichtig; sie zeigen in hestimmten Concentrationen, oder immer, Diffusion des Lichtes. Zu dieser Klasse gehören theils Elektrolyte, und zwar sind dies solche, deren Metalle ein in Wasser unlösliches Oxyd hilden; hei hestimmten Verdünnungen wird durch hydrolytische Dissociation ein Theil der Base als Hydrat ausgeschieden und veranlasst dann die seitliche Diffusion des Lichtes. Man kann in einigen dieser Fälle durch Zusatz von Säure das Hydrat wieder auflösen und so die durch die Verdünnung trübe gewordene Flüssigkeit wieder optisch leer machen. In zweiter Reihe gehören in die zweite Klasse die colloideu Lösungen, die sich in allen Concentrationen wie trübe Medien verhalten, was hereits die Herren Picton und Linder (Rdsch. 1892, VII, 221) für einzelne Lösungen gezeigt hatten. (Bulletin de l'Acad. roy. helgique. 1899, Cl. d. sc., p. 500.)

Im Zoologischen Anzeiger (1899, XXII. Bd., p. 241) herichtet Herr V. Sixta über Beohachtungen, wie junge Ornithorhynchus die Milch ihrer Mutter saugen. Die heiden eierlegenden Säugethiere Echidna und Ornithorhynchus, der Ameisenigel und das Schnahelthier, nnterscheiden sich in ihrer Fortpflauzung dadurch, dafs ersteres das etwa 15 mm im Durchmesser haltende fast kugelige, von einer häutigen Schale umgebene Ei zur Weiterentwickelung in einen Brutbeutel hringt, während hei Ornithorhynchus eiu Brutheutel nicht zur Aushilduug gelangt. Beim Schnahelthier werden dementsprechend die Eier im Neste ahgelegt und die Jungen verbleiben hier, finden also insofern weniger günstige Bedingungen als heim Ameisenigel, dessen im Brutbeutel gehorgene Jungen an besonderen Mammarfeldern ausreichende Nahrung finden. Ueber die Eiablage nnd Brutpflege der heiden Monotremen, hesonders aher des Schnahelthieres ist hisher so wenig sicheres bekannt, dafs jede Mittheilung hierüher von Interesse ist. Die Nester von Ornithorhynchus sind schwer zugänglich nnd müssen durch Anfgraben der am Flufsufer gelegenen, tiefen Baue eröffnet werden. Caldwell, welcher Mitte der achtziger Jahre die Fortpflanzung und Entwickelung von Ornithorhynchus klar zu stellen suchte nnd Semon, der diese mühevolle Untersuchung Anfang der neunziger Jahre fortsetzte, liefsen viele Baue aufgraben, ohne auf Junge oder Eier zu stofsen. Im vorliegenden Artikel ist uun von einem Fuude zweier Eier in einem Neste die Rede, ohne dafs allerdings genaueres darüher mitgetheilt werden kounte, da dieser Fund nur zufällig von Arbeitern gemacht wurde und die Eier zerdrückt wurden. Dagegen wird nach einer directen Beobachtung geschildert, in welcher Weise die Jungen saugen. Das Weihchen, welches der Zitzen entbehrt, legt sich dahei auf den Rücken und zwei Juuge drücken die Milch aus, indem sie mit ihren Schnäbeln um die kleinen, siehartigen Löcher herumklopfen; die Milch fliefst herab in eine Hautrinne, welche das Weibchen mit den Longitndinalmuskeln in der Medianlinie des Bauches hildet, und aus dieser Rinne schluckeu sie die Milch. Hierdurch wurde also hestätigt, was frühere anatomische Untersuchungen schon gelehrt hatten, nämlich dafs die Milchdrüse unter Compression eines Hautmuskels in Function tritt. Die Juugen des Schnahelthieres sollen im Neste bleihen, his sie eine Länge von 12 cm erreicht haben, dann kommen sie hervor und hei 20 cm Länge wagen sie sich von der Mutter hegleitet aufs Wasser. K.

Ernaunt: aufserordentlicher Professor W. M. Wheeler in Chicago zum ordentlichen Professor der Zoologie an der Universität von Texas; — Professor J. L. Kellog zum aufserordentlichen Professor der Biologie am Williams College in Williamstown; — aufserordentlicher Professor Arthur, St. C. Dustan zum ordentlichen Professor der Physik uud Elektrotechnik am Polytechnikum zu Auburn; — Herr A. G. Aschroft zum aufserordentlichen Professor der Technologie am Central College London; — Dr. L. C. Glen zum Professor der Geologie am South-Carolina College; — Professor Bantliu au der techuischen Hochschule in Braunschweig zum ordentlichen Professor für Maschinenkunde an der techuischeu Hochschule in Stuttgart.

Gestorbeu: der durch wissenschaftliche Luftschifffahrten hekannte Begründer der Zeitschrift La Nature, Gastou Tissandier; — in Lund der Professor der Entomologie an der Universität, Karl Gustav Thomsou, 75 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Von Sternbedeckungen durch den Mond, sichthar für Berlin, stehen demnächst folgende hevor:

15. Oct.	$E.d. = 5^h\ 0^m$	$A.h. = 5^h\ 53^m$	$\varkappa$ Aquarii	5. Gr.
21. „	$E.h. = 9\ 41$	$A.d. = 10\ 43$	$\varkappa$ Tauri	5. „

Folgende Maxima von interessanteren Veränderlichen des Miratypus sind im November 1899 zu erwarten:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
3. Nov.	R Piscium . . .	8.	$1^h\ 25{,}5^m$	$+\ 2^0\ 22'$	344 Tage
13. „	R Arietis	8.	$2\ 10{,}4$	$+\ 24\ 35$	187 „
13. „	R Aquarii . . .	7.	$23\ 38{,}7$	$-\ 15\ 50$	387 „
15. „	R Vulpeculae .	8.	$20\ 59{,}9$	$+\ 23\ 25$	137 „
25. „	U Arietis	7.	$3\ 5{,}5$	$+\ 14\ 24$	347 „

R Piscium wird als gelbroth und feuerroth bezeichnet, sein Spectrum enthält intensiv dunkle, breite Bänder. R Arietis ist gelbroth oder orangefarben, ebenso R Vulpeculae. Auch R Aquarii besitzt ein bänderreiches Spectrum vom III. Typus.

Herr L. Brenner, der kürzlich in seiner „Astron. Rundschau“ eine lange Reihe werthvoller Marsheohachtungen veröffentlicht hat, erwähnt in Astr. Nachr. 3593, dafs die Mehrzahl der von den Herren Flammarion nnd Antoniadi gemachten Wahrnehmungen (Rdsch. XIV, 1899, 508) mit den seinigen übereinstimmen. Doch hat Herr Brenner hei dem vorzüglichen Klima Lussinpiccolos manches Detail genauer gesehen, auch hat er verschiedene, von den Pariser Beohachtern für neu gehaltene Ohjecte schon früher bemerkt. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 14. October 1899. Nr. 41.

Ueber die Entwickelung der Methoden der theoretischen Physik in neuerer Zeit.

Von Professor Ludwig Boltzmann.

(Vortrag, gehalten in der zweiten allgemeinen Sitzung der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu München am 22. September 1899.)

(Schlufs.)

Von den Euergetikern kommen wir zu den Phänomeuologen, welche ich als gemäfsigte Secessionisten bezeichnen möchte. Ihre Lehre ist eine Reaction dagegeu, dafs die alte Forschuugsmethode die Hypothesen über die Beschaffenheit der Atome als das eigentliche Ziel der Wissenschaft, die daraus sich für sichtbare Vorgänge ergebendeu Gesetze aber mehr blofs als Mittel zur Coutrole derselben betrachtet hatte.

Dies gilt freilich nur für deren extremste Richtung. Wir sahen, dafs schon Clausius strenge zwischen der allgemeinen, von Molecularhypothesen uuabhängigeu und der speciellen Thermodyuamik unterschieden hatte. Auch viele andere Physiker, z. B. Ampère, Franz Neumann, Kirchhoff, legteu ihreu Ableitungen keiue Molecularvorstelluugen zugrunde, wenn sie auch die atomistische Structur der Materie nicht leugneten.

Eine Ableituugsweise findeu wir da besonders häufig, welche ich die euclidische nennen möchte, da sie der von Euclid in der Geometrie angewandten nachgebildet ist. Es werden einige Sätze (Axiome) entweder als von selbst evident oder doch als unzweifelhaft erfahrungsmäfsig feststehend vorausgestellt, aus diesen dann zunächst gewisse einfache Elementargesetze als logische Consequenzen abgeleitet und daraus erst schliefslich die allgemeiuen (Integral)-Gesetze construirt.

Mit dieser und den moleculartheoretischen Ableitungsweisen war man bisher so ziemlich ausgelangt; anders bei Maxwells Theorie des Elektromagnetismus. Maxwell dachte sich bei seinen ersten Arbeiten das deu Elektromagnetismus fortpflanzende Medium ebenfalls als bestehend aus einer grofsen Zahl von Molecülen, wenigstens von mechanischen Individuen, den Bau derselbeu aber so complicirt, dafs sie nur als Hülfsmittel zur Auffindung der Gleichungen, als Schemata einer mit der thatsächlichen in gewisser Hinsicht analogen Wirkung, aber nimmermehr als endgültige Bilder des in der Natur existirenden gelten könneu. Später zeigte er, dafs nicht blofs diese, sondern auch viele audere Mechanismen zum Ziele führen würden, sobald dieselben nur gewisse allgemeine Bedingungen erfüllten; aber alle Bemühungen, einen bestimmten, wirklich einfachen Mechauismus zu finden, au dem alle diese Bedingungen erfüllt siud, scheiterten. Dies ebuete einer Lehre den Boden, welche ich am prägnantesten charakterisireu zu könneu glaube, wenn ich zum dritten Male auf Hertz zurückkomme, dessen in der Einleituug seiner Abhandlungen über die Grundgleichungen der Elektrodynamik uiedergelegten Ideen für diese Lehre typisch sind.

Eine befriedigende meehauische Erkläruug dieser Gruudgleichuugen hat Hertz nicht gesucht, wenigstens uicht gefunden; aber auch die euclidische Ableitungsweise verschmähte er. Mit Recht weist er darauf hin, dafs iu der Mechanik nicht die weuigen Experimente, aus denen gewöhnlich dereu Grundgleichungen gewonnen werdeu, dafs iu der Elektrodynamik nicht die fünf oder sechs Fuudamentalversuche Ampères es sind, was uns von der Richtigkeit aller dieser Gleichungen so fest überzeugt, sondern vielmehr ihre nachherige Uebereinstimmung mit allen bisher hekannten Thatsachen. Er fällt daher das salomonische Urtheil, es sei das beste, nachdem man diese Gleichuugen einmal habe, sie ohne jede Ableitung hinzuschreiben, dann mit den Erscheinuugen zu vergleichen und in ihrer steten Uebereinstimmung mit denselben den besten Beweis ihrer Richtigkeit zu erhlicken.

Die Ansicht, deren Extrem hiermit ausgesprochen ist, fand die verschiedenste Aufnahme. Während die Einen fast geneigt waren, sie für einen schlechten Witz zu halten, schien es Anderen von nun an als einziges Ziel der Physik, ohne jede Hypothese, ohne jede Veranschaulichung oder mechanische Erläuterung für jede Reihe von Vorgängen Gleichuugen aufzuschreiben, aus denen ihr Verlauf quantitativ berechnet werden kann, so dafs die alleinige Aufgabe der Physik darin bestände, durch Probiren möglichst einfache Gleichungen zu fiuden, welche gewisse nothwendige, formale Bedinguugen der Isotropie u. s. w. erfüllen, und sie daun mit der Erfahruug zu vergleichen. Dies ist die extremste Richtung der Phänomenologie, welche ich die mathematische nennen möchte, während die allgemeine Phänomenologie jede Thatsachengruppe durch Aufzählung und naturgeschichtliche Schilderung aller dahin gehörigeu Erscheinungen zu beschreiben

sucht, ohne Beschränkung der dazu dienlichen Mittel, aber unter Verzicht auf jede einheitliche Naturauffassung, auf jede mechanische Erläuterung oder sonstige Begründung. Letztere ist charakterisirt durch den von Mach citirten Ausspruch, dafs die Elektricität nichts anderes ist, als die Summe aller Erfahrungen, welche wir auf diesem Gebiete schon gemacht haben und noch zu machen hoffen. Beide stellen sich die Aufgabe, die Erscheinungen darzustellen, ohne über die Erfahrung hinauszugehen.

Die mathematische Phänomenologie erfüllt zunächst ein praktisches Bedürfnifs. Die Hypothesen, durch welche man zu den Gleichungen gelangt war, erwiesen sich als unsicher und dem Wandel unterworfen, die Gleichungen selbst aber, wenn sie einmal in genügend vielen Fällen erprobt waren, standen wenigstens innerhalb gewisser Genauigkeitsgrenzen fest; darüber hinaus bedurften sie freilich wieder der Ergänzung und Verfeinerung. Schon für den praktischen Gebrauch ist es daher erforderlich, das Feststehende, Gesicherte vom Schwankenden möglichst reinlich zu sondern.

Es muss auch zugegeben werden, dafs der Zweck jeder Wissenschaft, und daher auch der Physik, in der vollkommensten Weise erreicht wäre, wenn man Formeln gefunden hätte, mittelst deren man die zu erwartenden Erscheinungen in jedem speciellen Falle eindeutig, sicher und vollkommen genau vorausberechnen könnte; allein dies ist ebenso ein unerfüllbares Ideal, wie die Kenntnifs des Wirkungsgesetzes und der Anfangszustände aller Atome.

Wenn die Phänomenologie glaubte, die Natur darstellen zu können, ohne irgendwie über die Erfahrung hinauszugehen, so halte ich das für eine Illusion. Keine Gleichung stellt irgend welche Vorgänge absolut genau dar, jede idealisirt sie, hebt gemeinsames heraus und sieht von verschiedenem ab, geht also über die Erfahrung hinaus. Dafs dies nothwendig ist, wenn wir irgend eine Vorstellung haben wollen, die uns etwas künftiges vorauszusagen erlaubt, folgt aus der Natur des Denkprocesses selbst, der darin besteht, dafs wir zur Erfahrung etwas hinzufügen und ein geistiges Bild schaffen, welches nicht die Erfahrung ist und darum viele Erfahrungen darstellen kann.

Die Erfahrung, sagt Goethe, ist immer nur zur Hälfte Erfahrung. Je kühner man über die Erfahrung hinausgeht, desto allgemeinere Ueberblicke kann man gewinnen, desto überraschendere Thatsachen entdecken, aber desto leichter kann man auch irren. Die Phänomenologie sollte daher nicht prahlen, dafs sie die Erfahrung nicht überschreitet, nur warnen, dies in zu hohem Mafse zu thun.

Auch wenn sie kein Bild für die Natur zu setzen glaubt, irrt sie. Die Zahlen, ihre Beziehungen und Gruppirungen sind gerade so Bilder der Vorgänge, wie die geometrischen Vorstellungen der Mechanik. Erstere sind nur nüchterner, für die quantitative Darstellung besser, aber dafür weniger geeignet, wesentlich neue Perspectiven zu zeigen; sie sind schlechte heuristische Wegweiser; ebenso erweisen sich alle Vorstellungen der allgemeinen Phänomenologie als Bilder der Erscheinungen. Es wird daher wohl der beste Erfolg erzielt werden, wenn man stets alle Abbildungsmittel je nach Bedürfnifs verwendet, aber nicht versäumt, die Bilder auf jedem Schritte an neuen Erfahrungen zu prüfen.

Dann wird man auch nicht, wie es den Atomistikern vorgeworfen wurde, durch die Bilder geblendet, Thatsachen übersehen. Hierzu führt jede wie immer geartete Theorie, wenn sie zu einseitig betrieben wird. Es war daran weniger eine specifische Eigenthümlichkeit der Atomistik, als vielmehr der Umstand Schuld, dass man noch zu wenig gewarnt war, den Bildern zu trauen. Der Mathematiker darf ebensowenig seine Formeln mit der Wahrheit verwechseln, sonst wird er in gleicher Weise geblendet. Dies sieht man an den Phänomenologen, wenn sie die vielen, vom Standpunkte der speciellen Thermodynamik allein verständlichen Thatsachen nicht bemerken, an den Gegnern der Atomistik, wenn sie alles dafür Sprechende ignoriren, ja selbst an Kirchhoff, wenn er, seinen hydrodynamischen Gleichungen trauend, die Ungleichheit des Druckes an verschiedenen Stellen eines wärmeleitenden Gases für unmöglich hält.

Die mathematische Phänomenologie kehrte naturgemäfs zu der dem Anscheine entsprechenden Vorstellung der Continuität der Materie zurück. Dem gegenüber machte ich darauf aufmerksam, dafs die Differentialgleichungen, welche sie benutzt, laut Definition blofse Grenzübergänge darstellen, welche ohne die Voranstellung des Gedankens einer sehr grossen Zahl von Einzelwesen einfach sinnlos sind. Nur bei gedankenlosem Gebrauche mathematischer Symbole kann man glauben, Differentialgleichungen von atomistischen Vorstellungen trennen zu können. Wird man sich vollkommen darüber klar, dass die Phänomenologen versteckt im Gewande der Differentialgleichungen ebenfalls von atomartigen Einzelwesen ausgehen, die sie allerdings für jede Erscheinungsgruppe anders, bald mit diesen bald mit jenen Eigenschaften in complicirtester Weise begabt denken müssen, so wird sich bald wieder das Bedürfnifs nach einer vereinfachten, einheitlichen Atomistik einstellen.

Die Energetiker und Phänomenologen hatten aus der geringen gegenwärtigen Fruchtbarkeit auf den Niedergang der Moleculartheorie geschlossen. Während diese nach der Meinung Einiger überhaupt nur geschadet hat, so gaben doch Andere zu, dafs sie früher von Nutzen war, dafs nahezu alle Gleichungen, welche den mathematischen Phänomenologen jetzt der Inbegriff der Physik sind, auf moleculartheoretischem Wege gewonnen wurden; aber Letztere behaupteten, dafs sie jetzt, wo man diese Gleichungen bereits hat, überflüssig geworden sei. Alle schworen ihr Vernichtung. Sie wiesen auf das historische Princip hin, dafs oft die am meisten hochgehaltenen Ansichten in kurzer Zeit durch völlig verschiedene verdrängt werden, ja wie der heilige Remigius die Heiden, so

mahuten sio die theoretischen Physiker, zu verbrennen, was man soeben noch angebetet hatte.

Allein historische Priucipe sind mitunter zweischneidig. Gewifs zeigt die Geschichte unvorhergesehene Umwälzungen; gewifs ist es uützlich, die Möglichkeit im Auge zu behalten, dafs das, was uns jetzt das sicherste zu sein scheint, einmal durcb etwas völlig auderes verdrängt werden kanu; aber ebeuso auch die Möglichkeit, dass gewisse Errungenscbaften doch für alle Zeiten in der Wissenschaft bleibeu werden, wenn auch in ergäuzter uud veräuderter Form. Ja, nach dem genannteu historischen Priucipe dürften die Energetiker und Phänomenologen gar nicht definitiv siegen, denu dann würde daraus sofort wieder ihr baldiger Sturz folgen.

Nach Clausius' Vorgang habeu die Anhäuger der speciellen Thermodynamik uie deu hoheu Werth der allgemeinen geleugnet; die Erfolge der letzteren beweisen daher nicht das mindeste gegen die erstere. Es kanu sich nur fragen, ob es nebeu dieseu Erfolgen auch solche giebt, welche nur die Atomistik zu erreicheu vermochte, und an solcheu hat die Atomistik auch noch lange nach ihrer alten Glanzzeit viele bemerkeuswerthe aufzuweisen. Aus rein molecular-theoretischen Principien hat van der Waals eine Formel abgeleitet, welche das Verhalten der Flüssigkeiten, der Gase und Dämpfe und der verschiedeneu Uebergangsformeu dieser Aggregatzustände zwar uicht vollkommen genau, aber mit bewunderungswürdiger Annäberuug wiedergiebt und zu vielen ueueu Resultateu, z. B. der Theorie der entsprechenden Zustäude, geführt hat. Molecular-theoretische Ueberlegungen zeigten gerade iu ueuester Zeit deu Weg zu Verbesserungeu dieser Formel, und es ist die Hoffuung nicht ausgescblossen, zunächst das Verhalten der chemisch eiufachsteu Substauzeu, namentlich Argon, Helium u. s. w., vollkommen genau darstellen zu können, so dafs also gerade die Atomistik sich dem Ideale der Phänomeuologen, einer alle Körperzustäude umfassendeu mathematischeu Formel am meisten genähert hat. Darau schlofs sich in neuester Zeit eine vollständige kinetische Theorie der tropfbaren Flüssigkeiten.

Die Atomistik hat ferner in neuerer Zeit wieder viel zur Versinnlichung und Ausarbeitung der Gibbsscheu Dissociationstheorie beigetragen, welche dieser zwar auf eiuem anderen, aber doch auf einem allgemeine molecular-theoretische Grundvorstellungen voraussetzenden Wege gefuuden hatte. Sie hat die hydrodyuamischen Gleichungen uicht uur neu begründet, sondern auch gezeigt, wo dieselben sowie die Gleichungeu für die Wärmeleitung noch der Correction bedürfen. Wenn auch die Phäuomenologie es sicher ebenfalls für wünschenswerth hält, stets ueue Versuche anzustellen, um etwa nothwendige Correctioneu ihrer Gleichuugeu zu fiuden, so leistet die Atomistik hier doch viel mehr, indem sie auf bestimmte Versuche hinzuweisen gestattet, welche am ersten zur wirklichen Auffindung solcher Correctionen Aussicht bieten.

Auch die specifisch molecular-theoretische Lehre vom Verhältnisse der beiden Wärmecapacitäteu der Gase spielt gerade heute wieder eine wichtige Rolle. Clausius hatte dieses Verhältnifs für die einfachsten Gase, deren Molecüle sich wie elastische Kugeln verhalteu, zu $1^2/_3$ berechnet, ein Werth, der für keines der damals bekannten Gase zutraf, woraus er schlofs, dafs es so einfach gebaute Gase nicht giebt. Maxwell fand für dieses Verhältuifs im Falle, dafs sich die Molecüle beim Stofse wie uichtkugelige, elastische Körper verhalten, den Werth $1^1/_3$. Da aber dasselbe für die bekanntesteu Gase den Werth 1,4 hat, so verwarf Maxwell seine Theorie ebenfalls. Er hatte aber den Fall übersehen, dafs die Molecüle um eine Axe symmetrisch sind; dann fordert die Theorie für das iu Rede stehende Verhältuifs genau auch den Werth 1,4.

Der alte Clausiussche Werth $1^2/_3$ war schou von Kundt und Warburg für Quecksilberdampf gefunden worden, aber wegen der Schwierigkeit dieses Versuches war er nie wiederholt worden und fast in Vergesseuheit gerathen. Da kehrte derselbe Werth $1^2/_3$ für das Verhältnifs der Wärmecapacitäten bei alleu von Lord Rayleigh uud Ramsey entdeckten, neuen Gaseu wieder, uud auch alle andereu Umstäude deuteten, wie dies scbou beim Quecksilberdampfe der Fall gewesen war, auf deu von der Theorie geforderten, besonders einfachen Bau ihrer Molecüle hin. Welchen Eiuflufs hätte es auf die Gescbichte der Gastheorie gehabt, wenn Maxwell nicht in dieses kleine Versehen verfallen wäre, oder wenn die neuen Gase schon zur Zeit der ersteu Rechnung Clausius' bekannt gewesen wäreu? Mau hätte daun gleich aufaugs alle von der Theorie geforderten Werthe für das Verhältuifs der Wärmecapacitäteu bei den einfachsten Gasen wiedergefunden.

Ich erwähne endlicb noch der Beziehungen, welche die Molecular-theorie zwischen dem Eutropiesatze und der Wahrscheiulichkeitsrechnung lehrt, über dereu reale Bedeutung sich ja streiten läfst, vou denen aber wohl kein Uubefangener leuguen wird, dafs sie unseren Ideenkreis zu erweitern und Fingerzeige zu neuen Gedankencombinatiouen und sogar Versucheu zu geben imstande sind.

Alle diese Leistungen und zahlreiche frühere Errungenschaften der Atomlehre können durch die Phänomenologie oder Energetik absolut nicht gewonnen werden, und ich behaupte, dafs eine Theorie, welche selbständiges, in auderer Weise nicht gewinnbares leistet, für welche obendrein so viele andere physikalische, chemische und krystallographische Thatsachen sprechen, nicht zu bekämpfen, sondern fortzupflegen ist. Der Vorstellung über die Natur der Molecüle aber wird man den weitesteu Spielraum lassen müssen. So wird mau die Theorie des Verhältnisses der Wärmecapacitäteu uicht aufgeben, weil sie noch nicht allgemein anwendbar ist; denn die Molecüle verhalten sich nur bei den einfachsteu Gasen, und auch bei diesen

nicht bei höchsten Temperaturen und nur hinsichtlich ihrer Zusammenstöfse wie elastische Körper; über ihre nähere, gewifs enorm complicirte Beschaffenheit aber hat man noch keine Anhaltspunkte; man wird vielmehr solche zu gewinnen suchen. Neben der Atomistik kann die ebenfalls nuentbehrliche, von jeder Hypothese losgelöste Präcisirung und Discussion der Gleichungen einhergehen, ohne dafs letztere ihren mathematischen Apparat, erstere ihre materiellen Punkte zum Dogma erhebt.

Bis heute aber herrscht noch der lebhafteste Kampf der Meinungen; Jeder hält seine für die echte, und er möge es, wenn es in der Absicht geschieht, ihre Kraft den anderen gegenüber zu erproben. Der rapide Fortschritt hat die Erwartungen auf das höchste gespannt, was wird das Ende sein?

Wird die alte Mechanik mit den alten Kräften, wenn auch der Metaphysik entkleidet, in ihren Grundzügen bestehen bleiben oder einst nur mehr in der Geschichte fortleben von Hertz' verborgenen Massen oder von ganz anderen Vorstellungen verdrängt? Wird von der heutigen Molecularlheorie trotz aller Ergänzungen und Modificationen doch das wesentliche übrig bleiben, wird einmal eine von der jetzigen total verschiedene Atomistik herrschen oder sich gar entgegen meiner Beweisführung die Vorstellung des reinen Continuums als das beste Bild erweisen? Wird die mechanische Naturanschauung einmal die Hauptschlacht der Entdeckung eines einfachen mechanischen Bildes für den Lichtäther gewinnen, werden wenigstens mechanische Modelle immer bestehen, werden sich neue, nichtmechanische als besser erweisen, werden die beiden Energiefactoren einmal alles beherrschen, oder wird man sich schliefslich begnügen, jedes Agens als die Summe von allerhand Erscheinungen zu beschreiben, oder wird gar die Theorie zur blofsen Formelsammlung und daran sich knüpfenden Discussion der Gleichungen werden?

Wird überhaupt je einmal die Ueberzeugung entstehen, dafs gewisse Bilder nicht mehr von einfacheren, umfassenderen verdrängt werden können, dafs sie „wahr" sind, oder machen wir uns vielleicht die beste Vorstellung von der Zukunft, wenn wir uns das vorstellen, wovon wir gar keine Vorstellung haben?

In der That, interessante Fragen! Man bedauert fast sterben zu müssen lange vor ihrer Entscheidung. O unbescheidener Sterblicher! Dein Loos ist die Freude am Anblick des wogenden Kampfes!

Uebrigens möge man lieber das naheliegende bearbeiten, als sich um so fernes den Kopf zerbrechen. Hat doch das Jahrhundert genug geleistet! Eine unerwartete Fülle positiver Thatsachen und eine köstliche Sichtung und Läuterung der Forschungsmethoden vermacht es dem kommenden. Ein spartanischer Kriegerchor rief den Jünglingen zu: Werdet noch tapferer als wir! Wenn wir einer alten Gepflogenheit folgend das neue Jahrhundert mit einem Segenswunsche begrüfsen wollen, so können wir ihm fürwahr an Stolz jenen Spartanern gleich wünschen es möge noch gröfser und bedeutungsvoller werden, als das scheidende!

O. Bütschli: Untersuchungen über Structuren, insbesondere über Structuren nichtzelliger Erzeugnisse des Organismus und über ihre Beziehungen zu Structuren, welche aufserhalb des Organismus entstehen. Mit 99 Textfiguren, so, wie einem Atlas von 26 Tafeln Mikrophotographien und 1 lithogr. Tafel. Lex.-8. (Leipzig 1898, Engelmann.)

Die Studien des Verf. über mikroskopische Structuren haben wiederholt den Gegenstand eingehender Referate in dieser Zeitschrift gebildet (vgl. Rdsch. 1890, V, 73, 206; 1891, VI, 56; 1892, VII, 649; VIII, 357, 518; XI, 450, 624; XII, 528). Die Anschauungen, zu denen Herr Bütschli inbetreff des feineren Baues des Protoplasmas gelangt war — dem er bekanntlich eine wabige Structur zuschreibt — hatten ihn schon vor Jahren veranlafst, seine Untersuchungen auf verschiedene gallertig quellbare und geronnene Körper auszudehnen, da Gerinnungsvorgänge auch im lebenden Organismus vorübergehend oder dauernd eine wichtige Rolle spielen. Es schlossen sich daran Studien über feine Emulsionen, sowie über die den karyokinetischen Figuren so ähnlichen Erscheinungen, welche in geronnener Gelatine und Eiweifs auftreten, sowie über die Structur der Stärke, der Inulinsphären, der Cellulose und des Chitinpanzers des Krebses. Die stete Beschäftigung mit feinsten Structurverhältnissen gab dabei dem Verf. Anlafs, den bei Beobachtung sehr kleiner Objecte von verschiedenem Lichtbrechungsvermögen möglichen optischen Täuschungen und dadurch hervorgerufenen Beobachtungsfehlern besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Die Ergebnisse all dieser nach verschiedenen Richtungen sich erstreckenden Beobachtungen, über die Verf. zumtheil schon in früheren Arbeiten und vorläufigen Mittheilungen berichtet hat, und die theilweise auch schon, soweit Mittheilungen des Verf. vorlagen, in den oben citirten Referaten den Lesern dieser Zeitschrift bekannt geworden sind, hat Verf. in vorliegendem, starken Bande in ausführlicher Darstellung zusammengefafst. Eine gröfsere Anzahl Textfiguren und ein Atlas mit vielen, gröfstentheils mikrophotographischen Abbildungen erläutern die besprochenen Structurverhältnisse. Die Arbeiten, deren Resultate hier niedergelegt sind, erstrecken sich über einen Zeitraum von mehr als sechs Jahren.

Soweit es ohne Hülfe bildlicher Darstellung und ohne Eingehen auf zu specielle Fragen möglich ist, soll nachstehend über den Inhalt der einzelnen Abschnitte des Buches kurz berichtet werden.

Die Frage, inwieweit die Bilder feinster Structuren, wie das Mikroskop sie uns giebt, wirklich richtig, oder ob sie durch optische Wirkungen verschiedener Art so stark verändert sind, dafs sie keinerlei Werth für unsere Erkenntnifs der That-

sachen besitzen, ist, wie bekannt, durch den um die Vervollkommnung unserer optischen Instrumente so hochverdienten Abbe bereits vor längerer Zeit aus theoretischen Gründen im letzteren Sinne beantwortet worden. Es ist daher begreiflich, dafs Herr Bütschli, der seit Jahren seine ganze Arbeitskraft der Erkenntnifs feinster Structurverhältnisse zuwendet, zunächst das Bedürfnifs empfand, diesem Einwurfe gegenüber Stellung zu nehmen. Er studirte daher die Bilder kleinster Tröpfchen stärker und schwächer lichtbrechender Flüssigkeiten und untersuchte die Veränderung des mikroskopischen Bildes bei verschieden hoher Einstellung, sowie bei weiterer und engerer Blendenöffnung, sowohl für isolirte, als für emulsionsartig neben einander liegende Tröpfchen. Es stellte sich dabei heraus, dafs das mikroskopische Abbild der Tröpfchen selbst unverändert dieselben Eigenschaften zeigt, mögen dieselben isolirt sein oder dicht zusammenliegen, und dafs auch die Gröfse des Tröpfchens in dieser Beziehung keinen wesentlichen Unterschied bedingt. Verf. kann sich demnach der Ansicht Abbes, derzufolge kleine Elemente nur in isolirtem Zustande, nicht im Structurzusammenhang wirklich reelle Bilder geben, nicht anschliefsen. Wohl aber treten bei dicht zusammenliegenden, feinsten Tröpfchen infolge der an der Oberfläche derselben erfolgenden Lichtreflexion und der dadurch bedingten, feinen Beleuchtungsunterschiede, namentlich bei enger Blendenöffnung, Schattenringe und Schattenstreifen auf, welche sich zu „falschen Netzbildern" combiniren und Structurverhältnisse vortäuschen können, die nicht vorhanden sind. Verf. erörtert diese Verhältnisse eingehend unter Angabe der zur Vermeidung von Täuschungen zu beobachtenden Vorsichtsmafsregeln.

An der Grenze verschieden brechbarer Medien treten infolge der Reflexion Polarisationserscheinungen auf. Erscheinungen dieser Art fand Verf. z. B. an Oeltröpfchen oder Luftbläschen, die in Wasser oder Dammarharz zwischen gekreuzten Nicols beobachtet wurden. Bei Einschaltung eines Gypsplättchens erster Ordnung erhielt Verf. auch Farbenerscheinungen, welche bald (Luftblasen, Quecksilberkügelchen) denen optisch negativer, bald (Schwefelkohlenstoff, Schwefeltröpfchen) denen optisch positiver Sphärokrystalle entsprechen. Schäume und Emulsionen wirken stets stark depolarisirend. Auch durch Reliefzeichnungen, z. B. Sprünge und Ritzen im Glase, werden Polarisationserscheinungen bedingt, und die concentrischen Sprungsysteme einer eingetrockneten Lösung von Hühnereiweifs zeigten die Farbenerscheinungen eines negativen Sphärokrystalles in vorzüglichster Weise.

Um seine Theorie vom wabigen Bau des Protoplasmas zu prüfen, hatte Verf. schon früher (vgl. Rdsch. 1893, VIII, 518) verschiedene feine Emulsionen und Schäume von feinwabigem Bau künstlich hergestellt und auf die grofse Aehnlichkeit des mikroskopischen Bildes derselben mit dem des Protoplasmas hingewiesen. Ein für derartige Studien besonders geeignetes Gemisch fand derselbe nun in einer schaumartigen Emulsion, die aus dicker Gelatinelösung und überschüssigem Olivenöl hergestellt wurde. Durch Behandlung mit Alkohol, welcher das Oel auflöst und nachher verdunstet, so dafs die Waben dann nur mit Luft gefüllt sind, lassen sich haltbare Dauerpräparate herstellen, welche auch gefärbt und in Balsam eingeschlossen werden können. Die Dicke der Wände in den getrockneten Emulsionen berechnet Verf. auf 0,3 bis 0,5 μ, und da das mikroskopische Bild derselben völlig richtig wahrgenommen wurde, so sieht Verf. hierin einen Beweis gegen die Richtigkeit der oben erwähnten Anschauung Abbes. Auch feine Fäden solcher Emulsionen lassen reihenweise hinter einander gelagerte Schaumbläschen erkennen; bei ganz feinen Fäden erkennt man nur noch dunkle Punkte, wie sie ähnlich in den Geifseln mancher Flagellaten und in den Pseudopodien der Rhizopoden zu beobachten sind. Herr Bütschli erklärt sie aufgrund der erwähnten Befunde für Querwände hinter einander liegender, feinster Waben.

Weitere Untersuchungen des Verf. beziehen sich auf Gerinnungsschäume. Bringt man eine Lösung von arabischem Gummi, Stärke, Collodium, Celloidin, Eiweifs, flüssiger Gelatine, oder einem Harz zum Gerinnen, indem man sie in Berührung mit einer geeigneten Flüssigkeit bringt, so entsteht an der Berührungsfläche zunächst eine Niederschlagsmembran, durch welche hindurch dann allmälig die weitere Vermischung der Flüssigkeiten durch Diffusion erfolgt. Dabei ruft die Gerinnungsflüssigkeit in der gerinnenden Substanz eine Entmischung hervor. Die ursprüngliche Lösung scheidet sich dabei in zwei Lösungen, deren eine (*a*) viel von dem Gerinnungsmittel und dem Lösungsmittel, aber wenig von dem gerinnenden Körper enthält, die andere (*b*) aber aus der Hauptmenge des gerinnenden Körpers und wenig von dem Lösungs- und Gerinnungsmittel besteht. Die Folge ist dann die Ausscheidung zahlreicher kleiner Tröpfchen der Lösung *a* in der gerinnenden Lösung *b*, und damit die Entstehung eines mehr oder weniger feinen Schaumes, der durch die fortgesetzte Wirkung des Gerinnungsmittels schliefslich ganz erstarrt. Verf. bespricht im einzelnen die Beschaffenheit der aus den oben genannten Substanzen hergestellten Gerinnungsschäume, welche sämmtlich den wabigen Bau und an der Aufsenfläche die auch an den Protoplasmakörpern zu beobachtende, charakteristische Alveolarschicht erkennen liefsen. Auf die Einzelheiten dieser Untersuchungen kann hier nicht eingegangen werden, es sei nur mitgetheilt, dafs von den in der histologischen Technik angewandten Conservirungsflüssigkeiten nur Pikrinschwefelsäure und Chromessigsäure bei Berührung mit Hühnereiweifs gute Gerinnungsschäume gaben, während Ueberosmiumsäure, chromsaures Ammoniak, doppeltchromsaures Kali, und Müllersche Flüssigkeit keine oder ungenügende, und auch Sublimat und Alkohol von weniger als 10 Proc. keine befriedigende Gerinnung veranlafsten. Im Anschlufs an diesen Abschnitt bespricht Verf. die Structur der Kieselsäuregallerte und des Tabaschir.

Ein weiterer Abschnitt des Buches handelt über die Structur der Sphärokrystalle, sowie über globulitische und krystallitische Bildungen. Aus einer Lösung von Inulin in 50 Proc. erwärmtem Alkohol schieden sich bei längerem Stehen nach dem Erkalten kleinste Körperchen (Globuliten) ab, die vielfach unter einander verschmolzen und dabei ringförmige Körper bildeten, welche wiederum zu gröfseren Körpern zusammenschmolzen, die nun eine scheinbar wabige Structur besafsen. Auch zu Sphärokrystallen können die Körperchen sich zusammenlagern, wobei ein (gegebenen Falles auch zwei an einander gelagerte) Körper das Centrum bilden, um welches sich concentrische Ringe anderer Körperchen herumlagern. Da jedes Körperchen ringförmigen Bau hat, so zeigt dann der ganze Sphärokrystall eine kammerige oder wabige Structur. Die Kämmercheu auf einander folgender Schichten alterniren entweder, oder sie ordnen sich zu radiären Reihen. — Ist in diesem Falle die Aehnlichkeit der globulitischen Structur mit der wabigen eine mehr äufserliche, während die Entstehung beider Gebilde verschieden ist, so scheinen in anderen Fällen, wie z. B. bei der Erstarrung kleiner Schwefeltröpfchen aus dem Schmelzflufs, und bei der Umwandlung monokliner Schwefels in rhombischen, Vorgänge sich abzuspielen, welche viel Aehnlichkeit mit dem bei der Erstarrung einer Gallerte beobachteten haben. Die Beobachtungen des Verf. erstrecken sich auch auf phosphorsaures Natron, neutrales essigsaures Blei, doppeltchromsaures Kalium, Pikrinsäure, übermangansaures Kalium, Chlorammonium, kohlensauren Kalk, sowie auf Plagioklas- und Pseudovitelliukrystalle. Verf. vertritt den Standpunkt, dafs auch die in den Krystallen vieler Mineralien häufig beobachtete Schichtung nicht sowohl durch Beimischungen oder durch Zwillingsbildung, als vielmehr durch einen Wechsel dichterer und weniger dichter Schichten bedingt sei. Die Richtigkeit dieser Anschauung konnte nur an einem Plagioklaskrystall geprüft werden, welcher in den Zellen wie in den dunkeln Schichten deutlich kammerige Structur erkennen liefs. Es sei ferner erwähnt, dafs Verf. beim kohlensauren Kalk gelegentlich die schon von früheren Beobachtern gesehenen, eigenthümlichen, excentrischen Sphäriten beobachtete, die in auffallender Weise an Stärkekörner erinnern.

In Lösungen guter, käuflicher Gelatine konnte Verf. gleichfalls durch verschiedene Flüssigkeiten, am besten durch verdünnte Chromsäure, eine Art Gerinnung hervorrufen. Es handelt sich hier allerdings nach Herrn Bütschli nicht um wirkliche Gerinnung, wie bei den oben erwähnten Körpern, sondern nur um ein sichtbares Hervortreten einer schon vorher der Gelatine eigenthümlichen Structur. Auch diese stellt sich nun als eine wabige dar, die Wabenweite berechnet Herr Bütschli auf 0,7 bis 0,8 μ. Aehnlich wie bei den Versuchen mit Eiweifs beobachtete Verf. auch hier, dafs in der Umgebung eingeschlossener Luftblasen sich schöne Strahlungen ausbildeten, welche Verf. durch die bei Verkleinerung der Blasen eintretende Zugwirkung erklärt. Die Strahlen wären demnach „nichts weiter, wie die in einer Flucht hinter einander gereihten Wände verschiedener Wabenreihen". Zuweilen bildet sich zunächst um die Luftblase ein homogener, stärker lichtbrechender — weil dichterer — Hof aus, der sich auch intensiver färbt, als seine Umgebung und sich gegen diese zuweilen durch dunkle Körnchenkreise abgrenzt. Erinnern diese Erscheinungen an die Sphärenbildung in der Umgebung der Centrosomen, so werden andererseits in Präparaten, welche mehrere eingeschlossene Luftblasen enthalten, durch die gegenseitigen Zugwirkungen derselben Bildungen hervorgerufen, die — wie die photographischen Reproductionen erkennen lassen — in auffallender Weise an karyokinetische Figuren erinnern. Dafs die Strahlungserscheinungen eine Folge der durch die Verkleinerung der Luftblasen — infolge der Abkühlung der Gelatine, auch wohl infolge von Absorption — hervorgerufenen Zugwirkung sind, wird durch die Beobachtung des Verf. bestätigt, dafs die Umgebung der Luftblase im frischen Präparat sehr schwach, aber bereits nach einigen Stunden stark positiv polarisirt, denn der gedehnten Gelatine kommt diese Eigenschaft zu. Strahlungsfiguren ähnlicher Art konnte Verf. durch kleine Partikel von getrocknetem, geronnenen Hühnereiweifs, sowie durch feine Leberthrantröpfchen in der Gelatine hervorrufen. Stärkekörnchen oder Mandelöltröpfchen bedingten keine Strahlung, sondern Vacuoleubildung. Die Vacuolen waren, wie dies auch gelegentlich bei gröfseren in der Nähe des Randes gelegenen Luftblasen beobachtet wurde, von concentrischen Fasern — statt von radiären — umgeben. Verf. erklärt dies dadurch, dafs die Gelatine an diesen Stellen eine Pressung erfuhr, und giebt des weiteren an, dafs dieselbe an all diesen Stellen negative Polarisation zeigte. Durch Behandlung von Gelatinelösung mit absolutem Alkohol oder Aethyläther läfst sich die wabige Structur zur Anschauung bringen. Verf. erörtert die Gründe, die ihn zu der Annahme veranlassen, dafs diese Structuren nicht erst unter dem Einflufs der genannten Flüssigkeiten entstehen, dafs sie vielmehr beim Uebergange der Gelatine aus dem flüssigen in den festen Zustand sich ausbilden, und welche andererseits den Umstand erklären, dafs man von diesen Structurverhältnissen an der unveränderten, erstarrten Gelatine nichts, oder doch nur schwache Andeutungen sieht. Spuren einer blassen, wabenartigen Structur sah Verf. ziemlich deutlich an einzelnen Stellen einer sehr dünnen, 20procentigen Gelatine, die auf dem Deckglase unter der Luftpumpe eingetrocknet war. Auch für Agar-Agar und Traganthgummi konnte Verf. wabige Structur nachweisen, namentlich nach Eintrocknen unter dem Deckglase.

Künstlich dargestellte Cellulose, auf dem Objectträger eingetrocknet, oder im Wasserbade eingedampft, zeigte wabig globulitische Structur, wie sie ähnlich oben von Inulin beschrieben wurde. Auch natürliche Cellulosemembranen (Membran von Caulerpa

prolifera, Baumwoll- und Leineufaser, Bastfaser von Nerium oleander, Membran der Hollundermarkzellen) lieferten Befunde, die auf fein wabigen Bau schliefsen lassen. Verf. erörtert die verschiedenen früheren und jetzigen Auschauungeu über den Bau der Cellulosemembranen und kritisirt namentlich die Micellartheorie Naegelis.

Stärkekleister, zwischeu Objectträger und Deckglas eingetrocknet, läfst gleichfalls globulitisch wabigen Bau erkennen, die gleiche Structur beobachtete Verf. an mit absolutem Alkohol behandelten Kleisterpräparaten. Hier zeigten sich häufig in der Umgebung der durch den Alkohol zum Schrumpfen gebrachten Stärkekörner schöne Strahlungen. Verf. discutirt die Frage nach der Löslichkeit der Stärke im Wasser. Seineu früheren Veröffentlichungen gegenüber hatte Arthur Meyer angegeben, dafs echte wässerige Stärkelösung erst durch Erhitzen bis auf 140° bis 145° hergestellt wurde, dafs hingegen bei blofsem Kochen die Stärke in zwei verschiedeue, von ihm als α- und β-Amylose bezeichnete Körper zerfalle, von welchen der letztere bei Erwärmung mit Wasser auf 60° bis 70° C. Wasser aufnehme, so dafs eine Lösung von Wasser in Amylose, eine „amylosige Wasserlösung“ entstehe, welche selbst in kochendem Wasser unlöslich sei und mit diesem nur feine Emulsionen bilde. Herr Bütschli kann aufgrund erneuter, ausführlich besprocbener Versuche einen wesentlichen Unterschied zwischen den auf die eine oder andere Weise gewonnenen Flüssigkeiten nicht finden, ist deshalb zu der Annahme geneigt, dafs in beiden ein erheblicher Theil der Stärke in wirklicher Lösung sich befinde, sich jedoch leicht in Form feinster Globuliten und Aggregationen solcher wieder ausscheide, und wirft die Frage auf, ob der Unterschied zwischen Lösung und Emulsion nicht im Grunde uur ein gradweiser sei. Durch Eindampfen der Stärkelösungen erhaltene Häute zeigen fein wabige, zuweileu faserige Structur und siud sowohl im feuchten wie im getrockneten Zustande stark (meist negativ) doppelbrechend. Die Körner, deren Gröfse 5 bis 8 μ im allgemeiuen nicht überschreitet, lassen selten deutlich feinwabige Structur, noch seltener concentrische oder excentrische — nicht durch Brechungserscheinungeu vorgetäuschte — Schichtung erkennen. Verf. bespricht des weiteren eingehend, unter Bezugnahme auf die namentlich von Arthur Meyer gegenüber seinen früheren Darlegungen erhobenen Einwände, die Herstellung künstlicher Stärkekörner aus durch Erhitzen auf 145° uud durch einfaches Kochen erhaltener Lösung, — die er als A- und B-Körner unterscheidet —, das Verhalten derselben beiu Erhitzen mit Wasser, ihre Quellung in Kali, Chlorcalcium, Chloralhydrat und Salzsäure, ihre Reaction gegen Jod, gegen Speichel und Malzauszug, und vergleicht das Verhalten derselben mit dem der durch Behandlung von Arrow-root-Körnern mit verdünnter Salzsäure dargestellten „Stärkereste“, sowie den aus löslicher Zulkowskyscher Stärke gewonnenen Sphären. Den Abschlufs dieses ganzen, der Stärke gewidmeten Abschnittes bilden Betrachtuugen über die Structur der natürlichen Stärkekörner. Verf. giebt, um seine seit sechs Jahren vertreteue Ansicht von dem wabigen Bau der natürlichen Stärkekörner zu stützen, eine eingehende Schilderung des mikroskopischen Bildes, welches Arrowroot-Körner bei verschiedeu starker Quellung gewähren, analysirt dasselbe unter Hinweis auf das in dem einleitenden Abschuitt (s. o.) bezüglich des optischen Verhalteus feiner Emulsionen gesagte, erörtert dann seine Beobachtungen an Weizenstärke, und führt, uicht ohne starke Polemik, aus, dafs A. Meyers Darstellung die seinige in keiner Weise zu widerlegen vermöge, die von ihm gesehenen Structuren von Strasburger, zumtheil auch von Meyer selbst gleichfalls gesehen, nur anders gedeutet seien und dafs er daher seine Auschauung aufrecht erhalte.

Kam Herr Bütschli nun durch diese auf quellbare Substanzen verschiedenster Art ausgedehnten Untersnchungeu zu dem Schlufs, dafs denselben ein feinwabiger Bau allgemein eigenthümlich sein dürfte, so erschien es ihm weiteren Studiums werth, ob auch nichtzellige, quellbare Substanzen, wie sie sich im thierischeu Organismus finden, gleichen Bau zeigen. Diese, den letzten Abschnitt des Buches bildenden Untersuchuugen beschränken sich auf den Nachweis, dafs die betreffenden Substanzen wirklich wabigen Bau zeigen, welcher im allgemeinen durch Austrocknen der Präparate sichtbar gemacht wurde. Es gelang dieser Nachweis für die Gallerte von Pelagia noctiluca, die Hornsubstanz der Axeu von Antipathes und Gorgonia, die Hornfasern von Hircina variabilis, die Grundsubstanz des hyalinen Rippenknorpels des Kalbes, den Kopfknorpel von Sepia und den Chitinpanzer von Astacus.

Die Natur des vorliegenden Werkes, welches Beobachtungen an sehr verschiedeneu Objecten behaudelt, und vieles, das vom Verf. schou früher veröffentlicht wurde, nochmals in ausführlicherer Form zur Darstellung bringt, macht es unmöglich, im Rahmeu eines kurzen Referates, wie es durch den Charakter dieser Zeitschrift geboten ist, mehr als eine Uebersicht über den Inhalt des Buches zu geben, um so mehr, als zum eindringenderen Verständnifs der vom Verf. hier von neuem dargelegten Anschauungen eigenes Studium seiner ins einzelne gehenden Ausführungen, sowie der zahlreichen mikrophotographischen Abbildungen unerläfslich ist.

R. v. Hanstein.

A. Pochettino: Ueber die Aenderungen des Peltierschen Effectes in einem Magnetfelde. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei. 1899, Ser. 5, Vol. VIII (2), p. 50.)

Zu den bemerkenswerthesten Beziehungen zwischen dem Magnetismus und anderen physikalischen Eigenschaften gehört sicherlich der von Lord Kelvin (William Thomson 1856) gefundene Einfluss der Magnetisirung auf die thermoelektrischen Eigenschaften des Eisens und des Stahles. Die von Thomson nur qualitativ ermittelte Beziehung ist von späteren Forschern

quantitativ untersucht und dabei festgestellt worden, dafs die elektromotorische Kraft einer Thermokette aus Eisen und Kupfer in einem Magnetfelde zunächst bis zu einem Maximum wächst, dann in einem Felde von 350 Einheiten zu ihrem normalen Werthe zurückkehrt und schliefslich weiter abnimmt. Herr Pochettino hat nun im physikalischen Institute zu Rom mehrere Versuche ausgeführt, um zu ermitteln, welchen Einflufs die Längsmagnetisirung auf den Peltierschen Effect [Erwärmung beziehungsweise Abkühlung beim Durchgange eines Stromes durch die Löthstelle] in einem Eisenkupferelemente ausübt, und ob derselben die gleiche Gesetzmäfsigkeit wie der thermoelektromotorischen Kraft zugrunde liegt.

Zur Messung des Peltierschen Effectes stehen zwei Methoden zur Verfügung: man wendet entweder calorimetrische Apparate an, oder man mifst die Temperatur der Löthstelle. Nach einem von Straneo angegebenen Verfahren war die Versuchsanordnung die folgende: Zwei kleine Cylinder, der eine aus chemisch reinem Eisen, der andere aus eben solchem Kupfer, waren der Länge nach an einander gelöthet, ihre beiden Enden waren an zwei Kupferkästen gelöthet, die mit Röhren versehen, einen Strom gewöhnlichen Wassers hindurchzuleiten gestatteten; die umgebende Luft war durch einen doppelten, sehr engen Eisenmantel, durch welchen dasselbe Wasser fliefsen konnte, abgehalten. Um den Eisenmantel war eine sorgfältig isolirte Spule gewickelt, welche um das Cylinderpaar das Magnetfeld herstellen konnte und von einem Strome von 25 Amp. durchflossen werden konnte, ohne sich zu erwärmen. Der den Peltierschen Effect hervorbringende Strom wurde von zwei Accumulatoren geliefert und von einem gewöhnlichen Ampèremeter gemessen; der magnetisirende Strom kam von einer Batterie von zwölf Accumulatoren. Die Temperaturmessungen wurden mittels einer sehr kleinen thermoelektrischen Säule ausgeführt, deren eine Löthstelle in der Löthstelle des Eisen- mit dem Kupfercylinder angebracht war, während die andere in dem den Eisenmantel durchfliefsenden Wasser sich befand. Während das Magnetfeld von 0 bis 1996 Einheiten variirte, wurden sorgfältige Messungen, deren nähere Ausführung im Original nachgelesen werden mufs, gemacht; sie führten zu folgenden Schlüssen:

1. Der Werth des Coëfficienten des Peltierschen Effectes ändert sich mit der Magnetisirung, er wächst zuerst bis zu einem Maximum von 0,008968, entsprechend einem Felde von 98 Einheiten, nimmt dann ab und geht durch seinen Anfangswerth bei einem Felde von etwa 345 Einheiten. Diese Resultate stimmen mit den Werthen der theoretisch abgeleiteten Formel.

2. Die Aenderung der Werthe des Peltierschen Effectes ist unabhängig von der Richtung der Magnetisirung. In der That zeigten direct angestellte Versuche, dafs, nachdem eine stationäre Temperatur erreicht ist, die Wärmeverhältnisse des Leiters sich nicht ändern, wenn man den magnetisirenden Strom umkehrt.

Jean Brunhes: Ueber die Töpfe der Granitinseln des Kataraktes von Assuan (Oberägypten). (Compt. rend. 1899, T. CXXIX, p. 354.)

Im vorigen Jahre konnte Herr Brunhes über interessante Erosionen berichten, welche in einem vor einigen Jahren gegrabenen Kanale durch das strömende Wasser erzeugt waren und die verschiedenen Stadien erkennen liefsen, durch welche die oft beobachteten „Töpfe“ in Gletschergebieten sich ausbilden (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 255). Im März dieses Jahres hatte Verf. Gelegenheit gehabt, auf den Granitinseln, welche die Stromschnelle, die als erster Nilkatarakt bekannt ist, durchsetzen, seine Wahrnehmungen zu bekräftigen.

Die Niveaudifferenz von 8 m zwischen dem Niedrig- und dem Hochwasser des Nils hat zur Folge, dafs während drei bis vier Monaten im Jahre die Felsen, welche bei Niedrigwasser herausragen, vom Hochwasser bedeckt sind. Unterhalb der Stromschnelle stofsen sich zahllose, entgegengesetzte Strömungen und erzeugen zahlreiche Wirbel, welche wegen der stetigen Aenderung des Wasserstandes sehr veränderlich sind, ihren Ort und ihre Stärke oft wechseln. Die Folge davon ist, dafs man hier keine Riesentöpfe antrifft, wie sie sich unter der stetigen Wirkung der wirbelnden Gletscherwasser ausbilden, sondern nur eine grofse Zahl kleiner (Töpfe von 2 m Durchmesser sind eine Ausnahme); „die Wirbel entstehen nämlich und bilden sich von neuem, unabhängig von denen, die ihnen vorangegangen sind, und die Resultate ihrer Wirkung, die Töpfe, vermehren sich, legen sich neben einander, durchkreuzen sich, bis die Granitmassive zu von Löchern ganz durchbohrten Massen werden“; auf einem kleinen Inselchen etwas oberhalb der Insel Elephantine sind die Töpfe und ihre Fetzen buchstäblich zahllos, man könnte sie mit Recht die Topf-Insel nennen.

Ferner zeigt sich der Gegensatz gegen die Töpfe der Gletscherlandschaften, in denen sie stets zu sackförmigen Löchern mit concavem Grunde ausgebildet sind, darin, dafs hier auf den Inselchen des Kataraktes fast alle Töpfe die frischen Spuren von Schraubenwindungen an den Wänden zeigen und dafs die Mehrzahl die unvollendete Gestalt des konischen Grundes mit kreisförmiger Vertiefung zeigen. In der That bieten die schnell wechselnden Wirbel mehr, wie sonst wo, Gelegenheit, dafs die Bildung der Töpfe unvollendet bleibt. Ebenso ist hier das gegenseitige Ineinandergreifen und Zerstören sehr häufig, und beim Ausräumen der Töpfe sind sehr verschiedene derartige Typen blofsgelegt worden.

Herr Brunhes hat fast 400 Töpfe in der Nähe untersucht und über 50 ausgeräumt, dabei hat er kaum in zwei bis drei einen oder zwei Kieselsteine von 4 cm oder 5 cm Durchmesser gefunden; in fast allen hat er nur Sand angetroffen, und zwar einen ungemein feinen Sand. Nur mit Sand haben also die Wasserwirbel den Granit von Assuan ausgehöhlt; die Vorstellung, dafs ein einzelner Reihstein den Topf bilde, wie dies die Erfahrung im Gletschergarten zu Luzern gelehrt, ist somit noch discutabel; in Assuan wenigstens giebt es keine Reibsteine.

M. W. Beyerinck: Bedürfen die obligatorisch anaërobien Organismen des Sauerstoffs? (Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles. 1899, Sér. 2, T. II, p. 397.)

Die Beziehungen der lebenden Zelle zum freien Sauerstoff können am besten untersucht werden an dem Einflusse dieses Gases auf das Wachsthum und die Beweglichkeit. In letzterer Hinsicht konnten für die beweglichen Mikroben durch die sogenannten „Athmungsfiguren“ (Rdsch. 1894, IX, 156) einige Verschiedenheiten leicht erkannt werden: Da in den gewöhnlichen mikroskopischen Präparaten der Sauerstoff an den Rändern der Flüssigkeitstropfen sehr reichlich vorhanden ist, nach dem Inneren hin aber durch die Athmung der Mikroben aufgebraucht wird, sieht man die aërobien Typen nach der Grenze des Tropfens hindrängen, dort hin, wo die Spannung des Sauerstoffs am gröfsten ist, während die Spirillen eine mittlere Sauerstoffspannung (zwischen Peripherie und Centrum des Tropfens) und anaërobe Typen den Ort der kleinsten Spannung, die Mitte des Tropfens, aufsuchen. Eingehendere Untersuchungen belehrten jedoch den Verf., dafs selbst die obligatorisch anaërobien Organismen in den Präparaten die Orte, wo eine mäfsige Sauerstoffspannung herrscht, nicht fliehen, so dafs bezüglich der Athmungsfiguren alle beweglichen Mikroben am zweckmäfsigsten nur in zwei Gruppen zu theilen sind: in aërophile Organismen, welche die maximale Sauerstoffspannung aufsuchen oder vorziehen, und mikroaërophile, welche eine geringe Sauerstoffspannung verlangen.

Von besonderem Interesse war nun die Untersuchung

der Frage, ob und in wieweit die obligatorisch anaëroben Organismen des freien Sauerstoffs bedürfen. Herr Beyerinck hat dies für einige Anaëroben in der Weise festzustellen gesucht, dafs die zu untersuchende Art zunächst unter Luftabschlufs kultivirt und in Form von Sporen in das Nährsubstrat verpflanzt wurde; dieses wurde seines freien Sauerstoffs beraubt, in ein tiefes Glasgefäfs gebracht, in welches nach dem Erstarren der Nährsubstanz die Luft nur langsam von oben hineindiffundirte. Die Entwickelung der Sporen erfolgte nun dort, wo bezüglich der Sauerstoffspannung das Optimum herrschte; hier bildeten die Anaëroben eine dichtere Schicht als in der sauerstoffreicheren Schicht weiter oben und in der sauerstoffärmeren weiter unten. Um das Nährsubstrat sauerstofffrei zu machen, wurde es mit solchen aëroben Organismen beschickt, die, wie die Erfahrung gelehrt, die Entwickelung und Erkennung der Anaëroben in keiner Weise beschränkten. Daneben wurden auch entsprechende Versuche nach der Methode der Athmungsfiguren angestellt. Als anaërobe Objecte wurden das Buttersäureferment (Granulobacter saccharobutyricum) und die Fäulnifsanaëroben der Eiweifsstoffe gewählt. Die Resultate fafst Herr Beyerinck wie folgt zusammen:

Aërophil sind alle aëroben Bacterien, mit Ausnahme der Spirillen, die Mehrzahl der facultativ anaëroben, wahrscheinlich alle Gewebezellen der höheren Thiere und Pflanzen und die Mehrzahl der Infusorien. Mikroaërophil hingegen sind: die wenigen bisher untersuchten obligatorischen Anaëroben, zu denen auch die Chromatien und andere Schwefelbacterien gehören, wie das Spirillum desulfuricans; unter den facultativen Anaëroben alle Milchsäurefermente; endlich einige Species der Monaden (vielleicht eine grofse Zahl und einige Infusorien, z. B. das Spathidium). Bezüglich ihrer Entwickelung aërophil und betreffs der Bewegung mikroaërophil sind die Mehrzahl der eigentlichen Spirillen, vielleicht auch einige Mouaden.

Nach diesen Ergebnissen glaubt Verf. seine Ueberzeugung dahin formuliren zu dürfen, dafs der freie Sauerstoff für alle jetzt bekannten, lebenden Organismen nothwendig ist; doch giebt er zu, den Beweis hierfür noch nicht vollständig erbracht zu haben. Die Frage, welche der Verf. in Angriff genommen, ist biologisch von grofsem Interesse, aber ihre Lösung ist von Schwierigkeiten umgeben, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann.

H. M. Vernon: Wärmestarre bei kaltblütigen Thieren. (The Journal of Physiology. 1899, Vol. XXIV, p. 239.)

Die Wärme, welche für die Function der thierischen Gewebe bei den Warmblütern eine wesentliche Bedingung ist, führt in ihren Extremen bekanntlich durch Stadien der Ueberreizung zur völligen Functionsunfähigkeit, zur Wärmestarre. Aber auch die Kaltblüter, deren Gewebe von der Wärme weniger abhängig ist, können durch Erwärmung wärmestarr gemacht werden.

Ueber die Temperaturen, bei denen die contractilen Gewebe der kaltblütigen Thiere Wärmestarre zeigen, lagen bisher vorzugsweise nur Angaben bezüglich der willkürlichen Muskeln von Fröschen vor, und diese zeigten wenig Uebereinstimmmung. Verf. unternahm daher eine ausgedehntere Versuchsreihe, sowohl über die Temperaturen, bei denen Wärmecontraction eintritt, als über die, bei denen die elektrische Erregbarkeit aufhört, und zwar wurden die Experimente nicht an willkürlichen Muskeln, sondern auch an anderen contractilen Geweben bei möglichst vielen verschiedenen Gliedern des Thierreiches angestellt; im ganzen wurden 18, nämlich 10 Wirbelthiere und 8 Wirbellose zu den Experimenten herangezogen.

Die ziemlich einfachen Versuche, in denen beim allmäligen Erwärmen des untersuchten Gewebestreifens zwischen 12° und 90° die Temperaturen, bei welchen die ersten und die späteren Zusammenziehungen, die Erschlaffung und das Aufhören der elektrischen Erregbarkeit eintreten, bestimmt wurden aus den von den Geweben selbst aufgezeichneten Curven, bedürfen hier keiner näheren Beschreibung. Untersucht wurden die willkürlichen Muskeln, die Herzmuskeln und die glatten Muskeln von Wirbelthieren sowie die Muskeln wirbelloser Thiere; weiter wurde der Einflufs des Wassergehaltes der Gewebe auf die Wärmecontraction und die Abhängigkeit der letzteren von der Trockensubstanz der Muskeln untersucht. Die umfangreiche Arbeit führte zu folgenden Ergebnissen.

Beim allmäligen Erwärmen der willkürlichen Muskeln gewisser Wirbelthiere von etwa 12° bis 90° werden gewöhnlich drei getrennte Zusammenziehungen beobachtet, unter denen die erste die ausgesprochenste ist. Bei den fünf untersuchten Amphibien (Rana temporaria, Rana esculenta, Kröte, Axolotl und Salamander) begann die erste Contraction gewöhnlich bei 33° und erreichte ihren Höhepunkt bei 43°; die erste secundäre Contraction begann gewöhnlich bei 50° oder 56° und die zweite bei 70°; die Erregbarkeit schwand bei etwa 38,5°. Bei den untersuchten Reptilien (Landschildkröten, Wasserschildkröten und Schlangen) waren die bezüglichen Temperaturen höher, die erste Contraction trat bei 38° ein und culminirte bei 49°; die secundären Contractionen erschienen bei 60° und 70°; die Erregbarkeit blieb bis 45°. In den untersuchten Fischen (Aale und Goldfische) waren die Werthe mehr oder weniger denen der Amphibien ähnlich.

Die Herzmuskeln unterschieden sich von den willkürlichen darin, dafs sie nur eine leichte erste Contraction und nur eine einzige gut ausgesprochene secundäre Contraction darboten. Letztere begann bei derselben Temperatur wie die erste secundäre bei den willkürlichen Muskeln der entsprechenden Thiere; auch die Temperatur des Reizbarkeitsverlustes war die gleiche.

Bei den unwillkürlichen Muskeln, die untersucht wurden, nämlich denen von Speiseröhre, Magen, Darm, Blase und Aorta war die Curve der Wärmecontraction wiederum verschieden. Die Erregbarkeit verschwand etwa bei derselben Temperatur wie bei den willkürlichen Muskeln, und dann folgte in fast allen Geweben, aufser der Aorta, eine mehr oder weniger bedeutende Erschlaffung, die über 10° anhielt; sie rührte wahrscheinlich vom Verschwinden des Tonus her; sodann begann zwischen 47,8° bis 62° eine deutliche Wärmecontraction, die bis 90° anhielt. Gelegentlich zeigte sich zwar eine sehr leichte Anfangscontraction bei etwa derselben Temperatur wie in den willkürlichen Muskeln, aber in der Regel fehlte sie.

Die Muskeln der wirbellosen Thiere zeigten in den meisten Fällen eine ziemlich gut markirte Anfangscontraction, aber eine viel deutlichere secundäre Zusammenziehung. Bei den untersuchten Mollusken (Anodon, Planorbis, Helix und Lymnaeus) begann die Verkürzung bei 41,3° bis 51,4° und gipfelte zwischen 48,1° und 53,9°, während die secundäre Contraction bei etwa 56° begann. Die Erregbarkeit blieb bestehen bis 44,5° und 48,1°. Bei den untersuchten Arthropoden (Bachkrebs und Dytiscus) begann die Anfangscontraction bei 24° und culminirte bei 40°, während die secundäre Contraction bei bezw. 62° und 46° begann; die Erregbarkeit schwand bei 39°. Endlich beim Regenwurm und Blutegel war die Anfangscontraction bei bezw. 38° und 44°, eine deutliche secundäre trat bei beiden bei 57° auf, die Erregbarkeit schwand bei bezw. 39° und 48°.

Um die Wirkung äufserer Einflüsse auf die Wärmecontraction zu studiren, wurden Schenkelmuskeln von Rana temporaria verschieden lange in verschieden concentrirte Salzlösungen eingelegt. Die Temperatur der Anfangscontraction wurde um 7,9° und 5,6° erniedrigt durch hypisotonische Lösungen, und um 4,5° erhöht

durch hyperisotonische; auf die Temperatur des Erregbarkeitsverlustes wirkten erstere um 3,9° und 2,9° erniedrigend, letztere um 0,6° und 0,7° erhöhend. Die secundären Contractionen wurden nur leicht beeinflufst. Die letzteren rühren wahrscheinlich von der Gerinnung der Eiweifskörper her, und die Temperaturen, bei denen sie auftreten, stimmen in der That mit der Gerinnungswärme gut überein.

Auffallend war, dafs die Temperatur der ersten Wärmecontraction und des Erregbarkeitsverlustes in keiner Abhängigkeit von der Menge der festen Bestandtheile der Gewebe stand. — Die Verkürzung der Muskeln der Wirbelthiere beim Erwärmen von 12° bis 90° betrug in der Regel 40 Proc., bei den Wirbellosen hingegen nur 10 Proc. und weniger. Die Muskeln der Wirbelthiere behielten ihre Erregbarkeit, bis sie sich schon bedeutend infolge der Erwärmung contrahirt hatten.

G. **Haberlandt**: Ueber den Entleerungsapparat der inneren Drüsen einiger Rutaceen. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften. 1898, Bd. CVII, Abth. I, S. 1221.)

Mit dem Ausdrucke „innere Drüsen" bezeichnet man seit Meyen die vielfach bei den Pflanzen verbreiteten Secretbehälter, von denen man bisher glaubte, dafs sie keine Ausführungsgänge besitzen. Eine nähere Untersuchung, welche Herr Haberlandt an den inneren Drüsen einiger Rutaceen, namentlich an den sehr gut bekannten der gemeinen Raute, Ruta graveolens, ausgeführt hat, haben nun gezeigt, dafs diese Pflanzen einen wohl differenzirten Entleerungapparat besitzen.

Die Fiederblättchen von Ruta graveolens besitzen auf der Ober- und der Unterseite subepidermale Drüsen, deren Hohlraum von einem grofsen Tropfen ätherischen Oels erfüllt ist. Betrachtet man die Oberfläche eines Blättchens mit einer starken Lupe, so sieht man die flachen, rundlichen Grübchen, unter denen die Drüsen liegen. Biegt man nun, während man mit der Lupe beobachtet, ein frisches, turgescentes Fiederblättchen etwa halbkreisförmig um, so sieht man, dafs sich auf der convexen Seite während der Biegung zahlreiche Grübchen plötzlich mit einem Secrettröpfchen füllen. Die mikroskopische Untersuchung eines Oberflächenschnittes lehrt sodann, dafs das Secret durch eine bei der Biegung entstandene Spalte zwischen den die Drüse bedeckenden, abweichend gestalteten und gebauten Epidermiszellen herausgetreten ist. Diese schon seit langem bekannte Zellengruppe bildet den „Deckel"; die ihn zusammensetzenden Zellen sind die „Deckelzellen" oder „Deckzellen" der Drüse.

Es sind vier Deckzellen vorhanden. Ihre Gestalt, sowie der Bau und die chemische Beschaffenheit ihrer Zellwände ist eine derartige, dafs an präformirten Stellen, in den Spaltwänden, die Ausführungsspalten entstehen. Ihre Bildung wird zunächst durch die flache Gestalt der Deckzellen begünstigt, indem so die zu durchtrennenden Spaltwände nur eine geringe Höhe besitzen. Bei Eriostemon myoporoides sind die Deckzellen keilförmig, d. h. gegen die Spaltwände zu verschmälert. Ferner ist es vortheilhaft, dafs die Aufsenwände der Deckzellen, oder wenigstens ihre Cuticularschichten, gewöhnlich bedeutend dünner sind als die der angrenzenden Epidermiszellen. Der Uebergang zu dieser geringeren Wanddicke ist in der Regel ein allmäliger, bei Skimmia japonica dagegen ein ganz plötzlicher. Bei Agathosma pubescens sind die Cuticularschichten der Deckzellen ebenso mächtig, wie die der gewöhnlichen Epidermiszellen; eine tiefe Furche, welche die Cuticularschichten über den Spaltwänden durchsetzt, erleichtert hier die Bildung der Ausführungsspalte.

Am wichtigsten ist aber die Beschaffenheit der Seitenwände der Deckzellen, der Spaltwände. Dieselben werden von einer bald zarten, bald dickeren Mittelschicht durchzogen, welche nach den erzielten Färbungen vorwiegend aus Pectinstoffen, bei Ruta und Pilocarpus auch aus Callose besteht. In morphologischer Hinsicht entspricht diese Mittelschicht wohl in allen Fällen einer tief einspringenden Cuticularleiste, die bis in die Innenwände hineinreicht und sich hier auf dem Querschnitt knopf- oder ⊥-förmig verbreitert. Wo diese Leiste dicker ist, läfst sich in ihr noch eine sehr zarte Mittellamelle nachweisen, die auch Cuticularschichten durchsetzt und bis zur Cuticula reicht; in ihr erfolgt dann die Spaltung der Wände. Bei Ruta setzt sich die stoffliche Aenderung, welche diese Cuticularleisten erfahren haben, auch auf die Aufsenwände der Deckzellen fort, blofs über den Spaltwänden ist ein schmaler, faserförmiger Wandstreifen cuticularisirt, sonst sind aber die „Cuticularschichten" der Aufsenwände nicht cuticularisirt, sondern pectinisirt und auch callosehaltig.

Die ein- bis dreischichtige Drüsenwand besteht aus flachen, lückenlos an einander schliefsenden Zellen, deren Wände zart oder mehr oder minder verdickt sind. Die Hauptaufgabe dieser Zellen, beziehungsweise ihrer innersten Lage, besteht darin, durch ihren starken Turgor auf den Drüseninhalt einen Druck auszuüben. Dieser Druck reicht aber zur Entleerung der Drüse, respective zur Bildung der Ausführungsspalte nicht aus. Eine spontane Entleerung des Drüseninhaltes findet nicht statt. Sie tritt erst ein, wenn durch Biegungen des Blattes eine Drucksteigerung herbeigeführt wird; dabei begünstigt die Zugspannung, der die Zellen des Deckels auf der Convexseite des gebogenen Blattes unterworfen sind, die Entstehung der Ausführungsspalte. F. M.

Literarisches.

Ira **Remsen**: Anorganische Chemie. Nach der zweiten Auflage des Originalwerkes mit Einwilligung des Verfassers bearbeitet von Karl Seubert. Mit 2 Tafeln und 14 Textabbildungen. XVIII und 786 Seiten. (Tübingen 1899, H. Laupp.)

Von Herrn Remsens Lehrbüchern, die sich auch in Deutschland grofser Beliebtheit erfreuen, liegt eine neue Ausgabe der anorganischen Chemie vor. Während aber die frühere Auflage eine einfache Uebersetzung war, stellt die neue von Herrn Seubert besorgte Ausgabe eine freie Bearbeitung der englischen Urschrift dar, mit dem ausgesprochenen Zwecke, dafs das Buch als Leitfaden bei Vorlesungen und als Repetitorium dienen solle. Dieser Bestimmung wird dasselbe im vollsten Mafse entsprechen.

Zunächst werden die häufiger vorkommenden Elemente und ihre Verbindungen behandelt und an ihnen zugleich die rein chemischen und physikalisch-chemischen Erscheinungen und Gesetze erläutert. Dann folgt streng nach dem periodischen Systeme geordnet die Besprechung der einzelnen natürlichen Familien und ihrer Vertreter. Jeder Gruppe ist eine Einleitung vorangeschickt, welche in einer Tabelle die für das periodische System wichtigsten physikalischen Constanten, specifisches Gewicht, Atomvolum, Schmelzpunkt, Siedepunkt und die Werthigkeit bringt und daran eine vergleichende Charakteristik der einzelnen Vertreter anschliefst; dann folgen diese selbst mit ihren Verbindungen, wobei für die technisch wichtigen Körper kurz die Verfahren zur Darstellung und die Verwendungsarten angegeben sind, und einer kurzen Uebersicht ihres analytischen Verhaltens.

Die dem periodischen Systeme genau folgende Anordnung der Elemente, die der Bearbeiter auch in seinem Berichte in R. Meyers „Jahrbuch der Chemie" einhält, bedingt eine von dem herkömmlichen Gange abweichende Reihenfolge derselben, welche aber leicht geändert werden kann, da die einzelnen Kapitel in sich abgeschlossen sind.

Dafs das Buch durchweg auf der Höhe der Zeit steht, dafür bürgt allein schon der Name Herrn Seuberts. Es sei hiermit den Fachgenossen, besonders aber den Studirenden, warm empfohlen. Bi.

Georg Gürich: Das Mineralreich. Hausschatz des Wissens, Abtheilung IV. (Neudamm 1899, Verlag von J. Neumann.)

Mit der Herausgabe des „Hausschatz des Wissens", einer Sammlung gemeinverständlicher Werke über die wichtigsten Zweige des menschlichen Wissens, hat sich der Neumannsche Verlag grofse Verdienste erworben. Bewährte Mitarbeiter hat sich der Verleger zu sichern gewufst, deren wissenschaftliches Ansehen für den Werth ihres Werkes bürgt. So ist es auch mit dem nun vorliegenden vierten Theile, der das Mineralreich behandelt. Mit grofser Klarheit, in eleganter, fesselnder Darstellungsweise hat der Verf. aus dem übergrofsen Gebiete des Mineralreiches eine Auswahl des Stoffes getroffen, wie sie einen gröfseren Leserkreis interessiren und befriedigen kann, geleitet allein von Gesichtspunkten, welche sich aus den Beziehungen der mineralogischen Wissenschaften zu dem praktischen Leben ergeben. Gewifs einzig und allein der richtige Standpunkt für eine populäre Darstellung des Mineralreiches, — denn die Bestandtheile der Erdkruste bieten die Rohstoffe und damit die Grundbedingungen für alle grofsen technischen und wissenschaftlichen Fortschritte der Neuzeit. Nachdem sich der Verf. in einer gröfseren Einleitung über den Begriff und den Umfang des Mineralreiches ausgesprochen und allgemein die Eigenschaften der Mineralien, ihre krystallographischen Formen und Verhältnisse, ihre physikalischen und chemischen Eigenschaften und ihre Eintheilung erörtert hat, bespricht er in den einzelnen nun folgenden Abschnitten Edelsteine, Bausteine, Erze, Kohlen und Bodenarten. Ein Gedanke durchzieht dabei seine gesammten Ausführungen und giebt ihm eine Fülle von Anregungen, nämlich der, die Eigenschaften aller Mineralgebilde auf die Natur ihrer Mineralbestandtheile und auf die Art und den Gang ihrer Entstehung zurückzuführen. So wird das ganze nicht zu einer trockenen Aufzählung der Mineralien und ihrer Eigenschaften, sondern es wird die Form ihres Auftretens und ihre Verbreitung in der Natur geschildert, die Technik und die Art der Gewinnung, bis zu kurzer Darstellung des bergbaulichen Betriebes auf Erze und Kohlen, ja selbst die Bodenarten in ihren Eigenschaften als Gesteine und als Träger der organischen Welt. Im einzelnen bespricht der Verf. in dem ersten Theile über Edelsteine sämmtliche Edel- und Schmucksteine, schildert ihren Werth besonders als Function ihrer Eigenschaften, speciell der optischen, und giebt ihre Geschichte, ihre Verbreitung und ihre Gewinnung. Im zweiten Theile, über Bausteine, beschreibt er die gesteinsbildenden Mineralien, die verschiedenartigen Processe der Gesteinsbildung, ihre Structuren und technisch wichtigsten Eigenschaften; im dritten Theile über Erze nach allgemeinen Erörterungen über die Form und das Auftreten der Erzlagerstätten und Gänge die einzelnen Erze und an der Hand geologischer Skizzen und Schilderungen bekanntere Vorkommen derselben. In gleicher Weise folgen im vierten Theile, über Kohlen, Erläuterungen über den Procefs der Kohlenbildung, Beschreibungen der erhaltenen pflanzlichen Reste und Schilderungen der einzelnen Kohlenbecken, woran sich Bemerkungen über das Vorkommen von Graphit, Petroleum, Erdwachs u. s. w. anschliefsen. Im letzten Theile endlich, über Bodenarten und Bodenverbesserungen, folgt eine Charakterisirung der verschiedenen Bodenarten und ihrer Entstehung, und eine kurze Besprechung der verschiedenen Bodenverbesserungsmittel mineralischen Ursprungs, wie von Salpeter, Gips, Kalk, Phosphorit, der Kalisalze, des Steinsalzes, sowie ihrer technischen Gewinnung.

Hand in Hand mit dieser reichen Stofffülle geht eine reichliche und vortreffliche Illustrirung im Text sowohl, wie auf vorzüglich gelungenen Farbentafeln, — kurz, noch einmal sei es gesagt: das ganze Buch bietet bei der Fülle des gebotenen und bei dem überaus billigen Preise ein Werk, welches allen sich für das Mineralreich Interessirenden von wirklichem Nutzen und gröfster Brauchbarkeit sein wird. A. Kl.

Wilhelm Meigen: Die deutschen Pflanzennamen. (Berlin 1898, Verlag des Allgem. Deutschen Sprachvereins.)

Um den Schwierigkeiten abzuhelfen, mit denen zur Zeit noch die deutsche Benennung der Pflanzen zu kämpfen hat, war von dem Allgemeinen Deutschen Sprachverein im Jahre 1895 eine Preisaufgabe ausgeschrieben worden: Deutsche Pflanzennamen für die deutsche Schule. Von den 33 eingegangenen Arbeiten wurde die vorliegende mit dem ersten Preise ausgezeichnet. Sie verdient diese Auszeichnung sowohl wegen der Gründlichkeit der Untersuchung, als auch in anbetracht der Mäfsigung, mit der Verf. vorgeht, und der feinen Empfindung für das wahrhaft Volksthümliche, das er überall zu erhalten bestrebt ist. Einige der wichtigsten Grundsätze, die nach des Verf. Ansicht für die deutsche Namengebung mafsgebend sein sollen, mögen hier mitgetheilt sein: Die deutschen Namen haben ausschliefslich den Zweck, eine sichere, unzweideutige und jeder falschen Auffassung wehrende Verständigung über die damit bezeichneten Pflanzen möglich zu machen. Wissenschaftliche Ansprüche an die deutschen Namen zu stellen, hat nur soweit Berechtigung, als der Erreichung des Hauptzweckes dadurch kein Abbruch geschieht. Nur für diejenigen Pflanzen sind deutsche Namen als ein wirkliches Bedürfnifs anzuerkennen, die für das tägliche Leben, für die der Pflanzenkunde nur aus Liebhaberei obliegenden Naturfreunde, und namentlich für die Zwecke des Unterrichts, soweit dieser nicht lediglich wissenschaftliche Ziele verfolgt, von Wichtigkeit sind. Wenn keine volksthümlichen Benennungen vorhanden sind, ist die Anwendung sinngemäfser und geschmackvoller Uebertragungen aus dem Lateinischen empfehlenswerth. Die Forderung, dafs aus dem Artnamen auch die Gattung zu erkennen sein müsse, kann im allgemeinen nicht aufrecht erhalten werden, obschon unter sonst gleichen Verhältnissen Namen dieser Art (zweitheilige oder systematische) den Vorzug verdienen. Gegen die Benutzung volksthümlicher Einzelnamen zur Arthezeichnung ist nichts zu erinnern (Hanf, Buchshaum). Die Bildung der zweitheiligen Namen durch Verschmelzung des Bestimmungswortes mit dem Grundworte zu einem zusammengesetzten Ausdruck (Silberweide, Schwarzerle) ist im allgemeinen der anderen Bildungsweise, durch Nebeneinanderstellen der näheren Bestimmung und des Gattungsnamens (gelber Enzian, wolliges Honiggras) vorzuziehen.

Man wird sich hiermit einverstanden erklären und auch der vom Verf. nach den vorstehenden und einigen anderen Grundsätzen zusammengestellten Liste deutscher Pflanzennamen im allgemeinen seine Zustimmung ertheilen können. Dafs mancherlei Einwände zu erheben sind, ist sicher. So, wenn Verf. für die Gattung Orchis und zugleich auch für Ophrys als gemeinsamen deutschen Namen gleichfalls Orchis vorschlägt, aus Furcht vor dem fatalen „Knabenkraut" und unter Hinweis auf den allgemein bekannten Familiennamen der Orchideen; und nicht minder, wenn er Thymus und Calamintha beide mit Quendel benennt, so dafs bei ihm Thymus Serpyllum Feldquendel und Calamintha Acinos Bergquendel heisst. Wenn auch nach dem obigen Grundsatze aus dem Artnamen nicht nothwendig der Gattungsname erkennbar sein mufs, wenn auch so volksthümliche Namen wie Wundklee für Anthyllis Vulneraria, Klatschrose für Papaver Rhoeas u. s. w. nicht beanstandet werden dürfen, so ist es doch nicht nöthig, noch künstlich solche Bezeichnungen zu bilden, die Verwirrung stiften können, namentlich wenn man so wohlklingende und leicht in deutscher Form zu erlernende Namen, wie Calamintha hat. Diese kleinen Ausstellungen vermindern aber nicht im geringsten das hohe Verdienst der vor-

liegenden Arbeit, aufgrund deren hoffentlich eine Vereinbarung über den Gebrauch der deutschen Pflanzennameu zustande kommt. Wir empfehlen die Schrift jedem Botaniker uud deu Lehrern der Naturwissenschaften zur Anschaffung. F. M.

Führer durch die zoologische Schausammlung des Museums für Naturkunde in Berlin. 72 S. (Berlin 1899.)

Nach einem kurzen, einleitenden Ueberblick über die Einrichtung des Museums, die für den Besuch des Publicums bestimmten Tage und Stunden und die Lage der die Schausammlung enthaltenden Säle werden die einzelnen Säle nach ihrem Inhalt eingehender besprochen. Es werden dabei die einzelnen Thiergruppen kurz charakterisirt und besonders interessante, in der Sammlung aufgestellte Arten namhaft gemacht. Den Schlufs des Heftchens bildet eine kurz gefafste Uebersicht über die Geschichte der Berliner zoologischen Sammlung, sowie über das gegenwärtig mit der Verwaltung desselben betraute wissenschaftliche Beamtenpersonal. Ein vom Director, Herrn Möbius, geschriebenes Vorwort weist den Besucher auf geeignete Lehrbücher für ein eingeheuderes Studium des gesehenen hin; ein alphabetisches Nameuregister ermöglicht das schuelle Auffinden einer Thierart, welche der Besucher zu sehen wünscht. R. v. Hanstein.

H. W. Vogel: Haudbuch der Photographie. III. Die photographische Praxis. Abth. II. Die photographischen Copirverfahren. (Berlin 1899, Gust. Schmidt.)

Es ist H. W. Vogel nicht mehr vergönnt gewesen, die vierte Auflage seines Haudbuches persönlich zum Abschlufs zu bringeu. Die Herausgabe der noch ausstehenden Schlufsabtheilung besorgte nach seinem Tode sein Assistent P. Hanneke. Das Buch ist natürlich streng im Sinne Vogels gehalten, kurz und sachlich, sich an die Thatsaehen der praktischen Erfahrung haltend. Es behandelt unter den Positivverfahren nicht nur die mit Silberpapier, soudern auch die auf der Anwenduug von Chromgelatine, sowie von Eisen- und Uransalzeu beruhenden, einschliefslich der Lichtpauseverfahreu. Fm.

Vermischtes.

Im Anschlufs au Versuche über die Verschiebung der Spectrallinien der Metalle durch den Druck, die Herr J. Wilsing in der Art ausführte, dafs er zwischen den Metallelektroden Funkeu unter Wasser überspringen liefs (s. Rdsch. 1899, XIV, 355), hat derselbe Forscher auch an den Wasserstofflinieu eine mefsbare Verschiebung durch Druck herbeiführen und messen wollen. Die gleiche Methode konnte jedoch nicht zur Verwendung kommen, weil Metallelektroden die Spectra der Metalle in vorherrschender Intensität auftreten lassen, und Kohleuelektroden in Wasser sehr rasch deformirt werden. Wohl aber gelaugen die Versuche, wenn die Entladung zwischen Kohleuelektroden in Luft stattfand und die Kohlen mit Wasser benetzt waren; es trat dann besonders deutlich $H\beta$ als breites, verwaschenes, helles Baud auf, in dessen Mitte eine verhältnifsmäfsig feine, duukle Linie zu hemerken war. Das Spectrum dieses Funkens wurde mit dem Spectrographen, der zu den früheren Versuchen gedient, auf derselben Platte aufgenommen, auf welcher auch eine Aufnahme des Spectrums einer Wasserstoffröhre gemacht war. Die Ausmessung ergah im Durchschnitt eine Verschiehung der Wasserstofflinie $H\beta$ nach dem rothen Ende des Spectrums im Funkenspectrum gegen die entsprechende Linie im Röhrenspectrum um $0{,}11\,\mu\mu$. An den übrigen Wasserstofflinien konnteu theils wegen ihrer Undeutlichkeit, theils wegen zu grofser Nähe sehr heller Linien keine Messungen gemacht werden. (Sitzungsherichte der Berliner Akademie der Wissensehaften. 1899, S. 750.)

Ueber den Gehalt der Luft auf dem Montblanc an Kohlensäure sollten ähnliche Versuche, wie sie bereits über den Gehalt an Ozon vorlagen, (Rdsch. 1897, XII, 254) ausgeführt werdeu. Herr Mauriee de Thierry hat auch diese Messungen, und zwar nach der von Levy und Marboutin für die ständigen Kohleusäurebestimmungeu zu Moutsouris benutzten Methode an zwei Statiouen angestellt; die eine Station war 2 km von Chamonix entfernt in 1080 m Meereshöhe, die andere auf dem Ohservatorium der Grands Mulets in 3050 m Höhe. Die henutzten Apparate waren dieselbeu drei Petteukoferschen Röhren, durch welche in sehr langsamem Strome 150 Liter Luft gesogen wurden; auf den Grauds Mulets wurde am 20. August 1898, in Chamouix am 5. September gemessen. Es ergah sich auf den Grauds Mulets der Gehalt der Luft zu 26,9 Liter in 100 m^3, iu Chamonix zu 26,2 Liter, während an den beiden Beohachtungstagen die Messungen in Montsouris im Mittel 32,1 Liter auf 100 m^3 Luft ergebeu haben. Die Menge der Kohlensäure nimmt daher nur sehr wenig mit zuuehmeuder Höhe ab, was ührigens bereits Saussure 1828 gefundeu hatte. (Compt. rend. 1899, T. CXXIX, p. 315.)

Ernauut: Dr. G. Sclavunos zum Professor der Anatomie nnd Director der anatomischen Anstalt in Athen; — Dr. Edward D. Copeland zum aufserordentlichen Professor der Botanik au der Universität West-Virginia; — Dr. J. B. Johuston zum aufserordentlichen Professor der Zoologie ebeuda; — Dr. Otto Folin zum aufserordentlichen Professor der Chemie ebenda; — Dr. J. D. Thompsou zum aufserordeutlichen Professor der Mathematik ebenda; — Herr W. E. Heuderson zum aufserordentlichen Professor der analytischen Chemie und Herr C. B. Murray zum aufserordentlichen Professor der Anatomie uud Physiologie an der Ohio State University; — Prof. Sobatka iu Wien zum ordeutlichen Professor der darstellenden Geometrie und Assistent Dr. Jahn zum aufserordentlichen Professor der Miueralogie und Geologie au der Hochschule zu Brünn.

Gestorben: am 29. September der Oruithologe Dr. Karl Russ zu Berlin, 66 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Der Komet Holmes ist uoch im September auf der Licksternwarte beobachtet worden. Herr Zwiers hat die Ephemeride (Rdsch. XIV, 400) noch bis Eude 1899 fortgesetzt. Die andauerndc Verfolgnug dieses Kometen in den nächsten Monaten empfiehlt sich aus dem Gruude, weil derselbe im Spätjahre 1892, viele Monate nach seiuem damaligeu Periheldurchgang, noch zweimal bis zur Sichtbarkeit mit freiem Auge aufleuchtete. Der genanuten Ephemeride sind folgende Oerter entnommen (für Greenwicher Mittag gültig):

9. Oct.	$AR = 3^h\ 2{,}2^m$	Decl. $= +47^0\,48'$	$H =$	1,8
19. „	$2\ 53{,}0$	$+48\ 50$		1,8
29. „	$2\ 41{,}5$	$+49\ 15$		1,8
8. Nov.	$2\ 29{,}3$	$+49\ 2$		1,7
18. „	$2\ 18{,}4$	$+48\ 14$		1,5
28. „	$2\ 10{,}2$	$+47\ 1$		1,4
8. Dec.	$2\ 5{,}5$	$+45\ 35$		1,2
18. „	$2\ 4{,}5$	$+44\ 7$		1,1
28. „	$2\ 6{,}9$	$+42\ 44$		1,0

Aus den physischen Beobachtungen, die Herr Perrine mit dem 36zöll. Lickrefractor am Kometen 1899 I Swift augestellt hat, ist hesonders das zeitweise Hervortreten eines zweiten Kernes im Mai nud Juni zu erwähneu. Die gleiche Erscheinung hatte auch Herr F. S. Archenhold am 26zöll. Refractor der Sternwarte Treptow bei Berlin wahrgenommen.

Einen neuen Kometen (1899 *e*) hat Herr Giacobini in Nizza am 29. Sept. entdeckt. Das als schwach bezeichnete Gestirn stand nach einer Königsherger Beohachtuug von Dr. Cohn am 1. Oct., 8 h Abends in $AR = 16^h\ 31^m$, $D = -4^0\,39'$ nnd hewegt sieh täglich um 36′ nach Nordosten. Es ist nicht unmöglich, dafs der Komet zu den periodischen mit kurzer Umlaufszeit gehört. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 21. October 1899. Nr. 42.

Der Stand unserer Kenntnisse über die Schleimpilze.

Von Dr. E. Jahn in Berlin.

Im Jahre 1854 auf der Naturforscherversammlung in Göttingen hielt der damalige Privatdocent au der Universität Tübingen, Dr. de Bary, einen Vortrag über seine entwickelnugsgeschichtlichen Untersnchnngen der Brandpilze. Am Schlusse seiner Auseinandersetzungen machte er die Bemerkung, dafs er auch in der Gruppe der Myxomyceten, die in mancherlei Verhältnissen an die Ustilagineen erinnerten und inhezug auf die Entwickelung noch gar nicht hekannt seieu, sich hemüht habe, die Keimnng der Sporen zu verfolgen. Er habe aber uur hei einer Art, Trichia rubiformis, ein Resultat gehabt. Die Sporen, die auf feuchtes, faules Holz ausgesäet waren, liefsen nach einigen Tageu aus der glatten, braunen Hülle den farhlosen, zellmembranlosen Inhalt austreten. Alshald hätten diese Körperchen an dem einen, fein zugespitzten Ende eine lange, zugespitzte Cilie besessen und sich lebhaft nach Art der Euglenen hin- und herhewegt, später aher seien sie zur Ruhe gekommen und hätten eine mehr kugelige Form angenommen; ihre weiteren Schicksale seien ihm nicht hekannt geworden.

Das war die erste Mittheilung einer Entdecknng, die für die Systematik der Kryptogamen von der allergröfsten Bedentung war. De Bary war sich ihrer Wichtigkeit bewnfst. Er gah im Jahre 1858 in der „Botanischeu Zeitung“ einen kurzen Bericht über seine fortgesetzten Stndien und veröffentlichte im folgenden Jahre eine ausführlichere Abhandlung in der „Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie“. Denn die Myxomyceten, aus deren Sporen infusorienartige Wesen hervorgingen, gehörten seiner Ansicht nach nicht in die Botanik, sondern iu die Zoologie und hatten Mycetozoen zn heifsen. In der früheren Systematik hatte mau sie in die Nähe der Bovista eingeorduet und als Gasteromyceten hezeichnet. Ihren charakteristischen Unterschied hatte schon 1829 Fries erkannt, indem er sie als Myxogasteres den übrigeu Gasteromyceten als besondere Unterordnung gegenüherstellte und von ihnen sagte, sie wären „primitus mucilaginosi, fluxiles“ und ihre Entwickelung sei „maxime singularis et a reliquornm fungorum prorsus diversa“.

De Barys Ahhandlung erlehte 1864 eine zweite Auflage. Durch ihn und Cienkowski, der im dritten Bande von Pringsheims Jahrhüchern seine grundlegende Arbeit über das Plasmodium veröffentlichte, wurde die Entwickelnngsgeschichte der Myxomyceten vollständig festgelegt. Die Schwärmer, die de Bary zuerst gesehen hatte, vermehren sich durch Theilung und verwandeln sich nach einiger Zeit dnrch Einziehnng der Geifsel in Amöben. Diese vereinigen sich zu gröfseren Plasmamassen, Plasmodien, die im Inneren faulen Holzes oder in verwesenden Pflauzentheilen lehen. Schliefslich kommen sie herans, um an der Luft in Sporen zu zerfallen. Dabei wird die Sporeumasse gewöhnlich mit einer Memhran sehr verschiedener Form nmgehen, oft auch der so entstandene Behälter mit einem Stiel versehen, damit hei trockenem Wetter die Sporen vom Winde leichter ausgeschüttelt werden können, oder es werden im Inneren besondere Schleuderer, ähnlich wie bei den Lehermoosen, angelegt, welche durch ihre hygroskopischen Krümmungen die Sporen beim Anstrocknen hinauswerfen.

Die allgemeine Beachtnng, deren sich die Myxomyceten seit jener Zeit zu erfreuen haben, ist am meisten ihrer Systematik zugute gekommen. Auf die Unterscheidung und Grnppirung der Arten nach der Form der Sporangien und die Auffindnng neuer Arten wurde viel Mühe verwandt. Die grundlegende, systematische Bearbeitung ist diejenige Rostafinskis, der in Strafshnrg unter de Barys Leitung in die Kenntuifs der Myxomyceten eingeführt wurde und 1875 seine Monografia Slnzowce in polnischer Sprache veröffentlichte. Seither sind nicht weniger als drei Monographien hinzugekommen, eine deutsche, die von Zopf in Schenks Handbnch der Botanik (die Pilzthiere oder Schleimpilze. Breslau 1887), die von sorgfältiger Beohachtnng Zeugnifs ablegt und über die Entwickelung vieler Arten schätzenswerthe Daten enthält, und zwei englische, eine von George Massee, flüchtig und oberflächlich (a Monograph of the Myxogastres. London 1892) und eine von Arthur Lister (a Monograph of the Mycetozoa. Loudon 1894), das Mnster einer solchen Arheit. Sie stellt alle früheren Bearbeitnngen durch Fleifs und Gründlichkeit, durch kritischen Vergleich aller heschriehenen Arten und natnrgetreue Abhilduugen aller Hauptformen weit in den Schatten. Als Einleitung enthält sie eiue klare Uehersicht iher die Naturgeschichte und Entwickelnng der Schleimpilze, in der Herr Lister namentlich seine eigenen Unter-

suchungen über ihre Ernährung und das Verhalten der Kerne zusammenfafst. Wir kommen unten darauf zurück. Aufser diesen gieht es uoch eine ganze Anzahl vou Aufzählungen der in einem begrenzten Gebiet vorkommenden Schleimpilze. Die wichtigsten sind die von Cooke über die britischen Arten, die von Schröter über die schlesischen Arten (Kryptogamenflora von Schlesien III, 1889), die von Celakovsky Sohn über die Arten Böhmens (Archiv der naturwissenschaftl. Landesdurchforschung VII, 1893) uud die von Penzig über die Flora von Buitenzorg auf Java (Flore de Buiteuzorg II. Leiden 1898). Das letztgenannte Verzeichnifs tropischer Formen bestätigt eine Erfahrung, die mau längst gemacht hat und die auch aus Herrn Listers Bearbeitungen amerikanischeu und asiatischen Materials in den letzten Jahrgängen des „Journal of botany" erhellt dafs nämlich die meisten Arten eine kosmopolitische Verbreitung haben und eine verschwindend geriuge Zahl auf die Tropen heschränkt ist. Gemeine Arten in Java sind dieselben, die wir auch in unseren deutschen Wälderu zu finden gewohnt sind, Lycogala epidendron, Arcyria cinerea, Stemonitis fusca, Didymium nigripes u. s. w. Merkwürdig ist die Seltenheit und geographische Verbreitung gewisser Formen. Unter dem Namen Clastoderma Debaryanum hat Blytt 1880 eine bei Christiania aufgefundene Stemonitacee beschrieben. Sie ist später in Nord-Amerika wiederholt gesammelt wordeu und im hritischen Museum durch ein Exemplar aus Borneo vertreten; in Europa hat sie aber Niemand wieder entdeckt. Aehnliches gilt von anderen Arten.

Die Arbeit der Zukunft würde sich also weniger der Auffindung neuer Species, als der Verfolgung der Entwickelungsgeschichte der schon bekannten zuzuwenden haben. Denn hierin sind unsere Kenntnisse noch höchst lückenhaft, wenn auch seit de Bary einiges hinzugekommen ist.

Die neueren Ergänzungen betreffen zunächst das Verhalten der Kerne. In den Sporen und den Schwärmern sind diese ohne weiteres sichtbar, sobald aber aus den Amöben Plasmodien entstehen, werden sie unkenntlich. Erst als die neueren Färbemethoden aufkamen, war es ein leichtes, das Vorhandensein der Kerne auch in den Plasmodieu nachzuweisen. Wenn sich die Schwärmer theilen, so müssen sich auch die Kerne daran betheiligen; die Theilung geschieht, wie zuerst Herr Lister (Journ. Linn. Society. 29., 1893) beobachtet hat, durch Karyokinese mit einer deutlichen Kernspindel. Die Geifsel wird vorher eingezogen, von jeder Tochterzelle aber sogleich neu gebildet.

Der Theilung der Schwärmer folgt alsdanu nach der Umwandlung in Amöben der entgegengesetzte Vorgang, die Vereinigung zu Plasmodien. Es liegt nahe, in dieser Verschmelzuug einen geschlechtlichen Act zu sehen, und das ist auch wirklich geschehen. Die hisher hekannten Thatsachen sprecheu aber nicht dafür. Ausschlaggebend wäreu die Vorgänge in den Kernen. Es müfsten hier Verschmelzungen stattfinden, wenn eiue Art Conjugation vorläge. Eine genaue Untersuchung fehlt bisher wegen der grofsen technischen Schwierigkeiten; nur Herr Lister gieht au, einmal hei Didymium difforme das Zusammentreten von acht Amöben beobachtet zu haben, deren Kerne noch lange im jungen Plasmodium einzeln sichtbar geweseu wären. Die noch weitergehende Angabe von Massee in seiner oben erwähnten Monographie, dafs er einen Bastard zwischen zwei Arten von Arcyria entdeckt habe, hat nirgends Bestätigung gefunden. Schon Cienkowski hat bei dem Versuch, Plasmodien verschiedener Arten zur Vereinigung zu bringen (Pringsheims Jahrh.), nie einen Erfolg gehabt, und Celakovsky hat neuerdings (Flora 1892, Bd. 76, S. 215) mit zwei nahe verwandten Arten, Didymium farinaceum und Didymium nigripes, dasselhe Experiment ehenfalls ohne Ergebnifs wiederholt; zwei Plasmodien derselhen Art verschmelzen dagegen sogleich.

Wenn ein Plasmodium Nahrung findet, vergröfsert es sich, und es ist sicher, dafs auch hierhei eine Vermehrung der Kerne stattfindet. Merkwürdiger Weise scheint dann aber nicht Karyokinese, sondern nur directe Kerntheilung vorzukommen. Herr Lister, der in dem Plasmodium der leicht kultivirbaren Badhamia utricularis ein sehr geeignetes Untersuchungsobject fand (Annals of botany II, 1888, p. 1), hat nur einmal zufällig karyokinetische Figuren, sonst nur die Anzeichen der directen Theilung getroffen (Journ. Linu. Soc. XXIX, 1893; Rdsch. VIII, 465 und Monograph of the Mycetozoa, p. 9). Ueber die Bedingungen des Eintrittes einer der beiden Theilungsarten ist nichts bekannt. Sobald aber das Plasmodium mit der Sporangienbildung begonnen hat, findet noch einmal kurz vor der Sporenhildung eine Karyokinese statt, diejenige, die Strasburger bei Trichia fallax (Botanische Zeitung 1884) zuerst studirt hat. Durch diese letzte, indirecte Theilung wird die den Sporen nöthige Kernsubstanz gleichsam in der richtigen Weise über das Cytoplasma vertheilt. Soweit also bis jetzt die Beobachtungen reichen, scheint die Karyokinese am Anfang, bei der Schwärmervermehruug, und am Ende des Lehenslaufes eines Myxomyceten vorzukommen, dazwischen aber, währeud der Vergröfserung der Plasmodien, die directe Theilung vorzuherrschen.

Die Plasmodien stellen nackte Plasmamassen dar und sind seit Cienkowski beliebte Objecte zur Untersuchung physiologischer Eigenschaften des Protoplasmas. Oft heschrieben ist ihre Art der Forthewegung und die merkwürdige wechselnde Strömung im Inneren der lebenden Plasmamasse. Die Arheiten von Wortmann, Jönsson, Stahl u. A. über den Heliotropismus, Thermotropismus und Rheotropismus der Plasmodien liegen schon so weit zurück und sind so bekannt, dafs wir hier nicht darauf einzugehen brauchen. Einige interessante Ergänzungen hat neuerdings ein Amerikaner, Herr Clifford, (Annals of botany. XI, 1897; Rdsch. 1898, XIII, 26) gegeben. Die Strömungeu im Inneren hören zwischen — 2°

und — 3° C. und bei + 48° C. auf; die Temperaturen aufserhalb dieser Grenzen wirken bei längerer Einwirkung tödlich. Eine Wärme, die 28° nicht übersteigt, wird vom Plasmodium aufgesucht, es strömt auch noch nach einer bis 31° erwärmten Stelle hin, von Temperaturen höher als 33° aber wendet es sich ab.

Bei vorsichtiger Austrocknung gehen die Plasmodien in einen Dauerzustand, Sklerotium, über; schon bei den Schwärmern findet sich eine ähnliche Fähigkeit, sich einzukapseln, Mikrocysten zu bilden. Auch hier verdanken wir wieder Herrn Lister einige interessante Beobachtungen über Einzelheiten des Vorganges. Die schon erwähnte Badhamia utricularis zerfiel, nachdem das Plasmodium bei fortschreitender Austrocknung die Strömung eingestellt hatte, in eine Anzahl von kleinen Plasmaklumpen, deren jeder 10 bis 20 Kerne enthielt. Alle krochen möglichst eng zusammen, umgaben sich mit einer häutigen Waud und trockneten zu einer hornigen Masse ein. Noch nach drei Jahren konnte ein solches Sklerotium wieder zum Leben erweckt werden; es dauerte dann aber mehrere Tage, ehe sich Bewegungen einstellteu. Einige Cysten, die nicht mehr zum Leben zurückkehrten, dienten dem neu erwachten Plasmodium zur Nahrung.

Alle echten Myxomyceten sind Saprophyten, keine Parasiten. Celakovsky (Ueber die Aufnahme lebender und todter verdaulicher Körper in die Plasmodien der Myxomyceten. Flora, Bd. 76, 1892; Rdsch. 1893, VIII, 525) hat beobachtet, dafs lebende Algen oder Infusorien, zu deren Aufnahme er Plasmodien veranlafst hatte, im allgemeinen nach einiger Zeit ohne Beschädigung wieder ausgestofsen wurden. Nur Lister giebt an (Journ. Linnean Soc. XXV, 1890; Rdsch. V, 322), dafs Bacterien von Schwärmen erfafst und verdaut werden. Sie werden von deu Pseudopodien in das Innere des Schwärmers gezogen und dort von einer Verdauungsvacuole umgeben. Während der Verdauung hört die Vorstreckung der Pseudopodien auf. Nach einer bis zwei Stunden sind die Vacuolen und die Bacterien verschwundeu. Bei den Versuchen Celakovskys mit ältereu Plasmodien wurden dagegen die lebenden Bacterien nach einiger Zeit unversehrt wieder ausgestofsen. Die Schwärmer scheinen also noch eine bessere Verdauung zu haben als die älteren Plasmodien.

Weizenstärke wird, wie schon durch Wortmann festgestellt ist, im Inneren von Vacuolen corrodirt, Kartoffelstärke nur, wenn sie gequollen ist. Ueber die Auflösung von Pilzmembranen liegen wichtige Beobachtungen von Lister vor. Das Plasmodium der schon mehrfach erwähnten Badhamia utricularis war imstande, sogar die zähen Hyphen des Hallimasch und anderer Agaricinen bis auf schleimige Reste zu verdauen. Versuche zur Darstellung eines hierbei thätigen Enzyms sind noch nicht gemacht. Ueber die Eiweifsverdauung hat, nachdem Krukenberg schon 1878 in Fuligo septica ein peptonisirendes Enzym nachgewiesen hatte, besonders Celakovsky Versuche angestellt. Sie geht immer in Vacuolen vor sich. Darin eingeschlossene Stückchen von Hühnereiweifs verlieren zunächst die Ecken und Kanten und werden dann immer kleiner; junge Plasmodien vollenden die Auflösung in 18 Stunden, ältere brauchen längere Zeit. Vor der Sporangienbildung wird keine Nahrung mehr aufgenommen.

Wenn Badhamia utricularis Pilzmembranen auflösen kann, so gilt das natürlich nicht für alle Myxomyceteu. Wer die Arten längere Zeit in der Natur beobachtet hat, weifs, dafs sie sich trotz des Saprophytismus in der Nahrung sehr verschieden verhalten. Einzelne kommen nur auf Blättern, andere nur auf Holz vor; die einen bevorzugen wiederum frisches Holz, die anderen alte, verrottete Stämme. Amaurochaete atra kommt aus eben gefällten, noch ganz weifsen Kieferstämmen hervor, Ceratiomyxa mucida stellt sich auf dem Mulm eines ganz zerfressenen und zerfallenen Stumpfes ein. Manche Arten scheinen auf Nadelhölzer, manche auf Laubhölzer beschränkt zu seiu. Die Beobachtungen sind hier noch mangelhaft. Was deu einzelnen Arten in solchen Fällen besonders zur Nahrung dient, bleibt erst recht zu untersuchen.

Die meisten Plasmodien leben im Holze verborgen und kommen erst kurz vor der Sporenbildung hervor. Bei einer Anzahl von Arten sind sie deshalb noch jetzt unbekannt. Namentlich bei denjenigen Formen, die keine einzelnen Sporangien, sondern Sammelfrüchte, sogenannte Aethalieu, bilden, d. h. aus vielen einzelnen Sporangien bestehende, gewöhnlich noch mit einer gemeinschaftlichen Hülle umgebene Sporenbehälter, kriecht das Plasmodium gewöhnlich eine Zeit lang umher, ehe es sich zur Sporenbildung zusammenballt. Es gehören hierher die bekannten Arten Fuligo septica und Lycogala epidendron. Bei solchen und auch anderen Arten sind die Plasmodien meist grell, weifs, gelb oder roth gefärbt. Biologisch ist die auffallende Färbung wohl so zu erklären, dafs sie das Gefühl des Ekels, das der Mensch und jedenfalls auch Thiere beim Anblick der Schleimmassen empfinden, noch verstärkt. Die nackten Plasmodien scheinen übrigens, so ungeschützt sie sind, von Thieren nicht angegriffen zu werden; man sieht höchstens, soweit des Ref. Erfahrung geht, die kleinen auf faulem Holze lebenden Poduriden über sie hinlaufen. Auch die Käfer (Silphideu aus der Gattung Liodes), die sich von den Sporen nähren, berühren das Plasmodium nicht, sondern warten, wohl durch den Geruch herbeigezogen, geduldig daneben ab, bis die Sporenreife eingetreten ist.

Die Bilduug der Sporangien aus dem Plasmodium vollzieht sich in überraschend kurzer Zeit, gewöhnlich im Laufe einer Nacht, bisweilen in sechs Stunden. Die dabei gebildeten Membranen haben, wie schon erwähnt, den Zweck, die Ausstreuung der Sporen durch den Wind bei trockenem Wetter zu erleichtern. Bei den Arcyriaceen sind es die oft abgebildeten Fasernetze, die trocken sich bei manchen Arten um

das Doppelte verlängern, bei den Trichiaceen die Spiralfasern, bei den Cribrariaceen zierliche Gitterkapseln, durch deren Maschen die Sporen herausfallen, Einrichtungen, die in ihrer Zweckmäfsigkeit denen der echten Pilze oder der Moose vollkommen ebenbürtig zur Seite stehen.

Ueber die Entstehung der Sporangien sind wir bisher nur recht mangelhaft unterrichtet. Das rein Morphologische des Vorganges, die Bewegungen des Plasmas, die erste Anlage der Fasern sind nirgends mit wünschenswerther Vollständigkeit untersucht, von den chemischen Veränderungen oder physikalischen Bedingungen gar nicht zu reden. Bei denjenigen Familien, deren Sporangium einen gestielten Behälter darstellt, scheint der Procefs im grofsen und ganzen so zu verlaufen, dafs zunächst eine Plasmamasse aufsteigt, nach Lister (Monographie, S. 12) rhythmisch von Zeit zu Zeit wieder zusammenschrumpfend, und sich bald unten zu einem Stiel einschnürt. Durch den Stiel, dessen Wandung erhärtet, strömt das übrige Plasma nach und erweitert oben das eigentliche Sporanginm.

Die Familie der Stemonitaceen hat einen davon etwas abweichenden Bau des Sporangiums. Es läfst sich mit einem Bäumchen vergleichen, in dessen reich verzweigtem Astwerk die Sporen sitzen und bei der Austrocknung herausfallen. De Bary hat hier die Entwickelung schon verhältnifsmäfsig genau untersucht; der Ref. hat vor kurzem (zur Kenntnifs des Schleimpilzes Comatricha obtusata, Pr. Festschrift für Schwendener. 1899) dazu Ergänzungen gegeben. In dem kleinen Tröpfchen, als welches das Plasmodium von Comatricha zuerst auf der Oberfläche des Holzes erscheint, wird am Grunde bald die Anlage des Stieles sichtbar. Auf Querschnitten sieht man, dafs die Fasern des hohlen Stieles sich oben in eine trichterartige Membran ausbreiten. Das Plasma kriecht nun an diesem Stiel empor, indem es oben zugleich den Trichter zusammendrängt. So nimmt es nach einiger Zeit die Gestalt einer Birne an und sitzt schliefslich als runder Tropfen am Ende des Stieles. Während also bei anderen Familien das Plasma im Inneren des Stieles emporgeht, kriecht es hier aufsen entlang.

Die Kerne der Myxomyceten sollen nach Rosen während der Membranbildung eine besondere Rolle spielen. Nach seinen Angaben (Cohns Beiträge zur Biologie der Pflanzen. VI, S. 237; Rdsch. 1893, VIII, 140) sieht man sie die im Werden begriffenen Membranen dicht umlagern; ferner färben sie sich vor und nach der Membranbildung ganz verschieden. Rosen deutet das so, dafs alle oder ein Theil von ihnen membranbildende Stoffe speichern. Der Ref. hat bei Comatricha das Verhalten der Kerne während der Entstehung des Stiels, die sehr gut verfolgt werden kann, beobachtet, aber nichts dergleichen wahrnehmen können. Nur diejenigen Kerne, die bei der Zusammenfaltung der Membran in das Innere des Stiels gerathen, erhalten ein verändertes Aussehen; das hängt aber damit zusammen, dafs sie ihrer brauchbaren Bestandtheile entleert werden, weil sie vom übrigen Plasma abgeschnitten sind. Aehnliches mag auch bei den von Rosen angegebenen Fällen vorkommen. Die Thatsachen, aus denen die Lehre von den membranbildenden Kernen abgeleitet ist, bedürfen jedenfalls einer erneuten Prüfung.

Die nächsten Verwandten der echten Myxomyceten sind die Acrasieen, bei denen die Schwärmer zwar ein Plasmodium bilden, dabei aber niemals ihre Individualität verlieren. Seit den grundlegenden Arbeiten von van Tieghem und Brefeld ist die merkwürdige Gruppe nicht wieder untersucht, obwohl eine Klarstellung des Verhaltens der Kerne und der Ausbildung der Sporen sehr zu wünschen wäre. Als Verwandte der Schleimpilze werden ferner die Arten der Gattung Plasmodiophora hingestellt, die als echte Parasiten in den Wurzeln des Kohls, der Erle etc. leben. Auch hier ist unsere Kenntnifs des Entwickelungsganges nicht so vollständig, um ein endgültiges Urtheil über die Beziehung zu den echten Myxomyceten zu gestatten.

Im allgemeinen ist es jetzt in der Botanik üblich, jeden Organismus, der keine Hyphen besitzt, sondern statt dessen eine Art Plasmodium, als Myxomyceten zu bezeichnen. Das kann geschehen; denn man darf den Begriff „Myxomyceten“ in engerem oder weiterem Sinne gebrauchen. So wird z. B. auch der Urheber der „brunissure“ des Weinstocks, Pseudocommis Vitis, von Debray und Roze ein Myxomycet genannt. Indessen mufs doch darauf hingewiesen werden, dafs bei einer solchen Ausdehnung des Begriffes auch die Foraminiferen und viele andere Rhizopoden mit vollem Rechte zu den Myxomyceten gerechnet werden können; denn auch sie haben gewissermafsen ein Plasmodium, und ihre Fortpflanzung läfst sich sehr gut mit derjenigen der Schleimpilze vergleichen. Die echten Myxomyceten sind nur eine von den Rhizopoden ausgehende, sehr specialisirte und hochentwickelte Reihe. Ob aber Plasmodiophora und Pseudocommis zu ihnen oder zu einer anderen Gruppe der Rhizopoden nähere Beziehungen haben, darüber wissen wir zur Zeit nichts.

L. Teisserenc de Bort: Ueber die Temperatur in der freien Atmosphäre und deren Aenderungen, nach den Beobachtungen von 90 Sonden-Ballons. (Comptes rendus. 1899, T. CXXIX, p. 417.)

Die Kenntnifs der Temperaturvertheilung in der freien Atmosphäre, sowie ihrer Aenderungen in den verschiedenen Jahreszeiten und Witterungsverhältnissen ist für die Meteorologie von grundlegender Bedeutung; die hierfür bisher festgestellten Thatsachen sind aber ziemlich beschränkt, da die Zahl der wissenschaftlichen Expeditionen in bemannten Luftballons in grofse Höhen eine sehr geringe ist, und Aufstiege bei ungünstiger Witterung ganz unmöglich waren. Hingegen hat die Verwendung der unbemannten, sogenannten Sondenballons die Erforschung der Atmo-

sphäre beliebig oft und unter allen Umständen gestattet, und Herr Teisserenc de Bort hat, neben der Erforschung der tieferen Luftschichten durch Drachen, sich die methodische Untersuchung der hohen Luftregionen mittels Sondenballons zur besonderen Aufgabe gestellt. Seit April 1898 hat er zu Trappes jeden Monat mehrere male, und zwar stets in kurzen Intervallen, um die Veränderungen in der Atmosphäre verfolgen zu können, unbemannte Ballons aufsteigen lassen und ein sehr wichtiges wissenschaftliches Beobachtungsmaterial gesammelt, das auf mehr als 100 Aufstiegen beruht, von denen 7 die Höhe von 14000 m überschritten, 24 die Höhe von 13000 m und 53 die Höhe von 9000 m erreicht haben.

Der Werth der von den Registrirapparaten gelieferten Documente hängt vor allem von der Sorgfalt ab, welche der Genauigkeit derselben gewidmet worden, und der Verf. hat sich bemüht, durch stetige Verbesserungen und Controlirung der Thermometer ein ebenso zuverlässiges, wie gleichförmiges Material zu gewinnen. Die von den Sondenballons verzeichneten Curven wurden zu einem Diagramm verarbeitet, welches zum erstenmale eine Darstellung giebt von der Temperatur der freien Atmosphäre und ihren Schwankungen im Laufe des Jahres bis zur Höhe von 11000 m. Um die resultirende Curve nicht zu complicirt zu gestalten, beschränkte sich Verf. darauf, die Höhe darzustellen, in welcher die Ballons die Temperaturen 0°, —25°, —40°, —50° angetroffen haben. Beistehend ist dieses interessante Diagramm reproducirt:

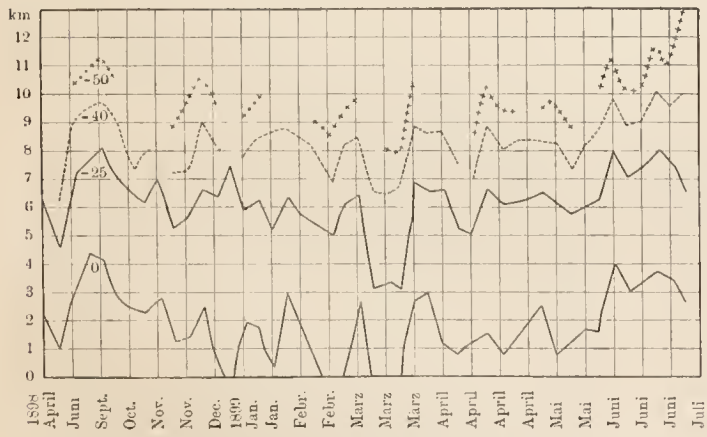


Diagramm der Höhen, in welchen man zu verschiedenen Zeiten die Isothermen von 0°, —25°, —40°, —50° angetroffen. Die Isothermen —40° und —50° fehlen bei einigen Aufstiegen, da die Ballons nicht hoch genug gestiegen waren, um sie zu treffen.

Aus der Discussion der Gesammtheit der Documente ergeben sich folgende, allgemeine Thatsachen:

1. Die Temperatur zeigt in verschiedenen Höhen im Laufe des Jahres bedeutende Schwankungen, und zwar viel beträchtlichere, als man nach den früheren, im Ballon gemachten Beobachtungen angenommen hat.

Die Temperatur 0° findet sich in sehr verschiedenen Höhen; dies erklären ausreichend die Temperaturschwankungen des Bodens, der selbst diese Temperatur oft im Winter erreicht, während er sich im Sommer stark erwärmt. So kann die Isotherme von 0°, welche zu bestimmten Zeiten am Boden liegt, oder überhaupt nicht in der Atmosphäre existirt (in den Fällen negativer Temperaturen), sich zu anderen Zeiten von ihm entfernen und in der warmen Jahreszeit kann sie oberhalb 4000 m angetroffen werden.

Die Isotherme —25°, die gewöhnlich vom Boden entfernt bleibt, ist auch grofsen Schwankungen der Höhe unterworfen. Man findet sie in etwa 3000 m im Winter und oberhalb 7000 m im Sommer. Im September wurde sie sogar in mehr als 8000 m angetroffen; das macht im Verlaufe von 16 Beobachtungsmonaten eine Höhenschwankung von 5000 m (und wahrscheinlich sind noch gar nicht die Extreme zur Beobachtung gelangt).

Die Isotherme von —40° hat sich mehrere male bis 6000 m hinabgesenkt, liegt gewöhnlich gegen 9000 m und übersteigt selbst diese Höhe, namentlich gegen Ende des Sommers.

Die Temperatur von —50° ist niemals weit unterhalb 8000 m angetroffen worden; ihre gröfste Höhe wurde im September 1898 und im Juli 1899 getroffen, nämlich in 12000 m. Sie schwankt also um mindestens 4000 m. — Man sieht also, dafs selbst in dieser Höhe, wo man zwei Drittel der Atmosphärenmasse unter sich hat, die Schwankungen der Temperatur noch sehr grofs sind.

2. Nach diesen Beobachtungen scheint es, dafs selbst bis gegen 10000 m eine ziemlich ausgesprochene Tendenz zu einer jährlichen Schwankung der Temperatur existirt; das Wärmemaximum tritt gegen das Ende des Sommers auf, das Minimum am Ende des Winters; aber diese Erscheinung wird gestört durch die Schwankungen von einem Tage zum anderen, die durch Aenderungen der atmosphärischen Verhältnisse bedingt werden, Schwankungen, die sehr ausgesprochen sind. So fand man z. B. in ein und derselben Jahreszeit die Isotherme von —40° in 8500 m Höhe am 14. März 1899 und in 6600 m am 24. März.

Wenn man die Veränderlichkeit der Temperatur in verschiedenen Höhen berechnet, indem man die positiven und negativen Abweichungen der Temperaturen von dem allgemeinen Mittel für diese Höhe bei jedem Aufstieg bestimmt, sieht man, dafs, sowie man sich etwas vom Boden entfernt hat, die Abweichungen nicht viel mit der Höhe differiren bis zu 9000 m. Eine Zusammenstellung der mittleren Abweichungen zeigt (entgegen dem, was man bisher angenommen), dafs eine schnelle Abnahme der Veränderlichkeit der Wärme mit der Höhe nicht existirt. Die Temperaturabnahme in der Senkrechten variirt vielmehr merklich von einem Tage zum anderen, und diese Schwankungen sind wie die Temperatur selbst an die verschiedenen atmosphärischen Zustände geknüpft.

James Dewar: Ueber das Erstarren des Wasserstoffs. (Compt. rend. 1899, T. CXXIX, p. 451.)

Die telegraphische Meldung von dem endlichen Gelingen des Versuches, den Wasserstoff zum erstarren zu bringen (Rdsch. 1899, XIV, 492), hat Herr Dewar durch eine ausführlichere Mittheilung ergänzt, welcher wegen der Wichtigkeit des Resultates einige Daten entnommen werden sollen.

Nachdem es dem Verf. im vorigen Jahre gelungen war, den Wasserstoff zu verflüssigen und sich 200 bis 300 cm³ dieser Flüssigkeit herzustellen, dachte er darau, dieses Element durch Sieden unter vermindertem Drucke auch fest zu machen. Der flüssige Wasserstoff wurde in ein doppelwandiges Vacuumgefäfs gebracht, das von einem Bade flüssigen Wasserstoffs umgeben und mit einer Luftpumpe verbunden war. Obwohl nun so der flüssige Wasserstoff unter dem niedrigen Drucke von 10 mm verdampfte, erstarrte er nicht, und die Versuche wurden zeitweilig verlassen.

Bei Versuchen zur Bestimmung der Constanten von Widerstands-Thermometern bei immer tieferen Temperaturen kam Verf. schliefslich auch zu den tiefsten Temperaturen, welche durch schnelles Verdampfen von flüssigem Wasserstoff herzustellen waren. Hierbei liefs sich oft ein geringes Eindringen von Luft nicht vermeiden, weil der Gummipfropf und die Cemente bei den sehr tiefen Wärmegraden nicht luftdicht blieben, und dies bewirkte bei einem Drucke von weniger als 60 mm ein plötzliches Festwerden einer einem gefrorenen Schaum ähnlichen Masse. Die Annahme, es handle sich hier vielleicht um einen Schaum aus fester Luft, der flüssigen Wasserstoff enthalte, mufste aufgegeben werden, weil dieser weifse Schaum bei demselben niedrigen Drucke sich vollkommen verflüchtigte, ohne eine merkliche Menge fester Luft zurückzulassen. Man mufste daher annehmen, dafs der Schaum wirklich fester Wasserstoff sei, was auch durch die Beobachtung bestätigt wurde, dafs, wenn man den Druck und somit auch die Temperatur steigerte, der feste Körper bei etwa 55 mm schmolz.

Definitiv aber wurde sodann die Frage durch einen Apparat entschieden, der aus einem Glasballon von 1 Liter Capacität bestand, welcher mit reinem, trockenem Wasserstoff gefüllt war; der Hals des Ballons trug einerseits ein kleines Manometer, andererseits eine lange, nach unten rechtwinklig gebogene Röhre, deren letztes Ende calibrirt war und in flüssigen Wasserstoff tauchte, der in einem Vacuumgefäfse mit der Luftpumpe in Verbindung sich befand. Wurde evacuirt, so sammelte sich vollkommen klarer, flüssiger Wasserstoff am Ende der Glasröhre, wo man sein Anhäufen beobachten konnte, bis der äufsere, flüssige Wasserstoff (beim Drucke von 30 mm bis 40 mm) sich plötzlich in festen Schaum verwandelte, der den ganzen ringförmigen Raum ausfüllte. Den Inhalt des unteren Röhrentheiles konnte man durch den Schaum hindurch nicht sehen, aber wenn man den Apparat umkehrte, flofs keine Flüssigkeit heraus; der Wasserstoff mufste daher auch in der Röhre fest geworden sein. Mit Hülfe eines starken Lichtes hinter dem Gefäfse konnte man, wenn bei dem Drucke von 25 mm die Masse weniger opak geworden, sehen, dafs in dem unteren Theile der Röhre ein durchsichtiges Eis sich befand, das an der Oberfläche schaumig aussah. Dies hinderte die Bestimmung der Dichte des festen Wasserstoffs; hingegen konnte man die gröfste Dichte des flüssigen zu 0,086 messen, während beim Siedepunkt die Dichte der Flüssigkeit 0,07 gefunden war.

Der feste Wasserstoff schmolz, wenn der Druck des gesättigten Dampfes etwa 55 mm betrug. Die Schmelztemperatur wurde mit zwei Wasserstoffthermometern bestimmt, welche das Gas bei 0° unter dem Drucke von bezw. 269,8 mm und 127 mm enthielten. Die mittlere Temperatur des festen Körpers wurde unter 35 mm Druck gleich 16° abs. gefunden, der Siedepunkt bei 760 mm war 21° abs. Die Temperatur bei 55 mm Druck berechnet sich dann zu 16,7° abs., der Schmelzpunkt des Wasserstoffs mufs daher 16° bis 17° abs. nahe sein und die praktische Temperaturgrenze, die man durch Verdampfen des festen Wasserstoffs erreichen kann, beträgt 14° bis 15° abs. Vorübergehend weist Verf. darauf hin, dafs die kritische Temperatur des Wasserstoffs 30° bis 32° abs. betrage; der Schmelzpunkt also halb so grofs ist, wie die kritische Temperatur. Eine ähnliche Beziehung hat man zwischen Schmelzpunkt und kritischer Temperatur des Stickstoffs gefunden.

„Diese Versuche über das Festwerden des Wasserstoffs scheinen uns die Hypothese umzustofsen, dafs der Wasserstoff ein Metall sein könne; man mufs ihn in Zukunft unter die nichtmetallischen Elemente einordnen."

Hertha Ayrton: Die Ursache für das Zischen des elektrischen Bogens. (Nature 1899, Vol. LX, p. 282 und 302.)

Das Zischen des elektrischen Bogens ist eine allgemein bekannte Erscheinung und war früher ein Grund gegen die Verwendung desselben zu Beleuchtungszwecken. Jetzt, wo die besser construirten Lampen diesen Uebelstand beseitigt haben, ist es gleichwohl nicht ohne Interesse, den Grund des Zischens zu ermitteln, eine Aufgabe, welche Frau Ayrton für offene Bogen und Gleichstrom, d. h. für Bogen, in denen der Strom stets in einer Richtung fliefst, und zu welchen die Luft allseitig Zutritt hat, zu lösen unternahm.

Unter den verschiedenen Geräuschen, welche der offene Gleichstrom-Bogen erzeugt, sind nur die beiden, das Summen und das Zischen, von Bedeutung und ihre Ursachen stehen offenbar mit einander im Zusammenhang, denn das Summen tritt nur auf, wenn der Bogen anfangen will oder eben aufgehört hat zu zischen, während es möglich ist, einen Bogen zischend und still zu machen, ohne dafs ein Summen vorher und nachher gehört wird. Das Summen ist ein deutlicher, musikalischer Ton, der oft anfangs sehr tief ist, dann immer höher wird und schliefslich mit einem Gekreisch in das laute Zischen übergeht, ähnlich dem Geräusch, mit dem Dampf unter Druck aus einem Rohre entweicht. Dieses Geräusch ist begleitet von einer Abnahme der Potentialdifferenz zwischen den beiden Kohlen um etwa 10 V und einer Zunahme des Stromes.

Bei den Versuchen, welche die Verfasserin angestellt, wurden drei verschiedene Messungsreihen ausgeführt; es wurde der Strom gemessen, die Potentialdifferenz (P. D.) zwischen den Kohlen und die Länge des Bogens. Vor jedem Versuche wurden der Strom und die Länge des Bogens eine hinreichend lange Zeit genau constant gehalten, so dafs die Kohlen die für diese Verhältnisse charakteristische Gestalt annahmen und die P. D. gleichfalls constant wurde. Ein solcher Bogen wird „normal" genannt. Beide benutzten Kohlenstäbe waren gewöhnlich fest, d. h. keiner hatte einen weichen Kern, wie er für Beleuchtungszwecke der positiven Kohle gegeben wird; sie standen gewöhnlich vertical über einander, die positive Kohle oben. Die Ergebnisse der Versuche sind für die verschiedenen Längen des Bogens in Curven dargestellt, welche das Verhältnifs der P. D. zum Strome darstellen. Jede Curve senkt sich langsam, wenn der Strom wächst, bis ein bestimmter Punkt erreicht ist, wo sie plötzlich absinkt und dann weiter geradlinig verläuft. Das Absinken tritt ein, wenn der Strom einen Werth erreicht hat, bei welchem der Bogen nicht mehr still bleiben kann.

Aus diesen Curven werden folgende Sätze abgeleitet: 1. Wenn die Länge des Bogens constant und der Bogen still ist, kann man ihn zischend machen durch hinreichende Verstärkung des Stromes. 2. Wenn der Strom constant und der Bogen still ist, kann man ihn durch Verkürzung des Bogens zischend machen. 3. Der stärkste Strom, der einen stillen Bogen unterhalten kann, ist um so gröfser, je länger der Bogen. 4. Wenn der Bogen zu zischen beginnt, sinkt die P. D. plötzlich um etwa 10 V

und der Strom steigt plötzlich um 2 oder 3 Amp. 5. Für den zischenden Bogen ist die P. D. constant bei bestimmter Länge des Bogens, wie grofs auch der Strom sei. — Dafs die P. D. beim Beginn des Zischens um 10 V sinkt, hatte zuerst Niaudet, und dafs jeder Bogen, wie lang er auch sein mag, durch hinreichende Steigerung des Stromes zum Zischen gebracht werden könne, Luggin beobachtet.

Die Curven bestehen somit aus zwei ganz verschiedenen Abschnitten, dem gekrümmten Theile des stillen und dem geraden des zischenden Bogens; beide folgen verschiedenen Gesetzen. Die Krümmungen des ersten Abschnittes sind verschieden, je nachdem die positive Kohle fest ist oder einen Kern besitzt, die Aenderung der P. D. mit dem Strome ist also eine ganz andere, je nach der Natur der Kohle, während der gerade Abschnitt der zischenden Curve hiervou nicht beeinflufst wird. Wichtig ist der Punkt der Curve, wo der Abfall der P. D. stattfindet, der „Zischpunkt" (hissing points), wo der Strom am gröfsten ist, der noch still fliefsen kann. Je länger der Bogen, desto stärker ist dieser Strom, aber er wächst nicht in demselben Grade wie die Bogenlänge, sondern immer weniger, so dafs schliefslich ein Strom erreicht wird, der nicht mehr zunimmt, wie sehr man auch die Länge des Bogens vermehrt. „Somit hat für jedes Kohlenpaar der Strom, der einen normalen stillen Bogen unterhalten kann, einen Maximalwerth, so dafs jeder stärkere Strom den Bogen zischend machen wird, wie lang er auch sein mag."

Andere Gesetzmäfsigkeiten liefsen sich uoch aus den die Messungen darstellenden Curven ableiten. So zeigte sich, dafs, je länger der Bogen, desto weniger die P. D. zwischen den Kohlen vermindert wird, wenn er von der Stille zum Zischen übergeht, dafs der kleinste, das Zischen erzeugende Strom von der elektromotorischen Kraft aufserhalb des Bogens abhängt und dafs von der gesammten Abnahme der P. D. zwischen den Kohlen, die durch das Zischen veranlafst wird, etwa zwei Drittel an der Verbindungsstelle zwischen der positiven Kohle und dem Bogen erfolgen, und das letzte Drittel von der Abnahme des Widerstandes im Bogen selbst herrührt.

Aufser den Messungen, deren Ergebnisse hier in Kürze mitgetheilt sind, hat Frau Ayrton eine Reihe von Beobachtungen über das Aussehen des Kraters, des Bogens und der Kohle angestellt, die sich naturgemäfs ändern, wenn der Strom und der Abstand zwischen den Kohlen verändert werden. Bis zu einem bestimmten Punkte sind die Veränderungen nur graduelle und der stärkere Strom erzeugt nur einen gröfseren Krater, einen gröfseren Bogen und längere Kohlenspitzen. Wenn aber dieser Punkt überschritten wird, dann zeigt die bis dahiu weifsglühende Vertiefung der positiven Kohle (der Krater) abwechselnd helle und dunkle Bänder, theils strahlenförmig, theils in concentrischen Kreisen, die zuweilen oscilliren, zuweilen rotiren in Richtungen, die sich stetig ändern, und die Bewegung wird schneller, wenn der Strom weiter wächst. Ist die Bewegung so schnell, dafs sie mit dem Auge nicht mehr unterschieden werden kann, so beginnt der Bogen zu summen; er macht dann, nach Trotter, zwischen 50 und 450 Umläufe in der Secunde. Sobald das Zischen beginnt, ändert sich das Aussehen des Kraters wiederum; eine Art Wolke scheint vom äufseren Rande nach innen zu dringeu und modificirt beständig Gestalt und Lage. Zuweilen bleibt nur ein heller Fleck, zuweilen mehrere, aber stets ist die Fläche in dunkle und helle Theile getheilt. Wird der Strom verringert, so dafs der Bogen still wird, dann wird die Oberfläche des Kraters für einen Moment dunkel, dann wird sie stellenweise hell und schliefslich ganz leuchtend.

Der dampfförmige Bogen erleidet weniger Modificationen, er behält seine Eigenthümlichkeiten, bis das Summen beginnt, dann erhebt sich ein grünes Licht aus dem Krater und mit dem Zischen wird dies gröfser und stärker, bis der ganze purpurne Kern eingenommen ist von einem glänzenden, grünblauen Lichte. Die Angabe Blondels, dafs der während der Stille durchsichtige Dampf beim Zischen undurchsichtig wird, konnte Frau Ayrton nur theilweise bestätigen; oft konnte sie den Krater eines zischenden Bogens so deutlich sehen, wie wenn der Bogen still wäre. Auch die Gestalt des Bogens änderte sich; abgerundet und sehr stetig bei stillem Bogen, scheint er, wenn das Zischen beginnt, zwischen den Kohlen herauszuschiefsen und abgeflacht zu werden, wie wenn eine Centrifugalkraft auf ihn wirkte; alle Theile: der purpurne Kern, der ihn umgebeude Schatten und die grüne Aureole sind abgeflacht, als bewegten sie sich mit grofser Schnelligkeit um eine gemeinsame Axe.

Was die Kohlen betrifft, so scheint die einzige wichtige Veränderung der negativen Kohle infolge des Zischeus die Bildung des bekannten „Pilzes" am Ende der Kohle zu sein. Dieser Name ist nicht nur durch die Gestalt gerechtfertigt, sondern auch durch das schnelle Wachsen, so dafs bei seiner Bildung die Kohlen oft von einander entfernt werden müssen, um die Länge des Bogens constant zu halten.

Die wichtigste Veränderung aber, wenn der Bogen zu zischen beginnt, ist die Gestaltänderung der positiven Kohle. Bereits Luggin hatte 1889 angegeben, dafs der Bogen zische, wenn der Krater das ganze Ende der positiven Kohle einnimmt. Frau Ayrton hat 1893 eine ähuliche Beobachtung gemacht, aber eine wesentliche Differenz zeigte sich darin, dafs bei dem zischenden Bogen der Krater stets mehr als das Ende der positiven Kohle einnahm. Dies bestätigten die späteren Beobachtungen. Während alle stillen Bogen das Ende der positiven Kohle abgerundet zeigen und der Krater den kleinsten Querschnitt einnimmt, und somit seine Ausdehnung kleiner ist als der kleinste Querschnitt der Kohle, ist bei allen zischenden Bogen die Spitze der positiven Kohle cylindrisch, wenigsteus eine kurze Strecke weit, uud die Fläche des Kraters ist gröfser als der kleinste Querschnitt der Spitze, so dafs er sich auch auf die Seite erstreckt.

Das Uebergreifen des Kraters auf die Seite der positiven Kohle ist nun aber nicht die Wirkung, sondern die Ursache des Zischens; das Zischen entsteht dadurch, dafs der Krater zu grofs wird, um blofs das Ende der positiven Kohle einzunehmen, und sich daher auf die Seite ausdehnt.

Wie dies möglich sei, darüber machte sich Verf. die Vorstellung, dafs, so lange der Krater nur die Endfläche der positiveu Kohle bedeckt, er vor der directen Berührung mit der Luft durch den Kohlendampf, der ihn umgiebt, geschützt ist, wenn er aber auf die Seite übergreift, daun hat die Luft Zutritt und es tritt Verbrennung ein. Eine Reihe von Umständen, auf welche hier nicht eingegangen werden soll, sprechen zu Gunsten dieser Erklärung; einen sicheren Beweis hierfür aber lieferte der Versuch, in dem man die Luft abschlofs, dann durfte keine plötzliche Abnahme der P. D. eintreten, wie strark man auch den Strom nahm. In der That wurde in einem geschlossenen Gefäfse bei Anwendung eines Stromes von 40 Amp. keine Abnahme der P. D. beobachtet, während dieselben Kohlen bei offenem Bogen eine sofortige Abnahme der Potentialdifferenz um 10 V gaben. Sehr überzeugend waren dicse Versuche, wenn der Bogen in einem elektrischen Ofen erzeugt wurde, in welchem niemals eine Abnahme der P. D. bei beliebiger Steigerung der Stromstärke beobachtet werden konnte. Andererseits konnte man einen stillen Bogen zum Zischen bringen, wenu man in den kleinen Krater der positiven Kohle Luft hineinblies, was mittels einer durchbohrten, positiven Kohle möglich war, ohne den Bogen auszulöschen.

Weiter wurde Sauerstoff zu eiuem stillen, offenen Bogen geleitet, und jedesmal ergab das Hineinblasen eine Abnahme der P. D. um 10 V. Hingegen hatte das

Hineinblasen von Stickstoff keine Wirkung. Hierdurch war erwiesen, dafs der Sauerstoff der Luft die Abnahme der P. D. und das Zischen veranlasse, und dafs diese Abnahme nicht durch die Abkühlung veranlafst werde, da sonst auch der Stickstoff bätte wirksam sein müssen.

Ganz so wie der Stickstoff verhielt sich Kohlensäure, während Wasserstoff bei offenem Bogen, wenn der Strom stark genug war, ein Zischen erzeugte, das im Moment aufhörte, wo der Wasserstoff abgeschnitten wurde. Auch eine Abnahme der P. D. wurde hier beobachtet, aber nur eine um 6,6 V, also eine geringere als bei Luft. Wurde der Versuch mit den verschiedenen Gasen am eingeschlossenen Bogen wiederholt, so waren die Resultate bei allen, aufser beim Wasserstoff, dieselben wie beim offenen Bogen; Wasserstoff aber erzeugte im eingeschlossenen Bogen kein Zischen, wie im offenen.

Schliefslich liefs sich auch nachweisen, dafs eine Bedingung für das Eintreten der Wirkung ist, dafs die Gase wirklich den Krater berühren müssen. „Somit kann kein Schatten von Zweifel bestehen, dafs die plötzliche Abnahme der P. D., welche das Zischen des offenen Bogens begleitet, vom Sauerstoff der Luft herrührt, der zum Krater gelangt und sich mit der Kohle an der Oberfläche verbindet."

Das Zustandekommen des zischenden Geräusches bei der Verbrennung der Koble denkt sich Frau Ayrton in der Weise, dafs diese Verbrennung ein periodischer Vorgaug ist, der durch die Entstehung der Verbrennungsgase unterbrochen wird und uach ibrer Beseitigung wieder beginnt.

E. Bouty: Ueber die dielektrische Cohäsion der verdünnten Gase. (Compt. rend. 1899, T. CXXIX, p. 204.)

Jüngst hat Verf. durch den Versuch erwiesen, dafs, wenu man eine Röhre mit verdüuutem Gas in ein gleichmäfsiges elektrostatisches Feld bringt, eine kritische Iutensität des Feldes (f) existirt, indem für jede Stärke uuter f das Gas ein vollkommeues Dielektricum ist, währeud für jede höhere Intensität das Gas einer Entladung deu Durchgang gestattet (Rdscb. 1899, XIV, 488). Die Intensität f mifst also den Widerstand, den das Gas der Durchbrechung des dielektrischeu Gleichgewichtes entgegenstellt, was man mit gutem Rechte die „dielektrische Cohäsion" des Gases nenuen darf. Diese Cohäsion ist eine Function des Druckes p; Herr Bouty suchte das Verhältuifs zwischen f und p festzustellen.

Die Versuche führten zu der Gleichung

$$f = A\left(1 + Bp + \frac{C}{p}\right),$$

welche eine asymptotische Hyperbel darstellt. Die dielektrische Cohäsion ist im Crookesschen Vacuum sehr grofs, nimmt dann ab, wenn der Druck wächst, geht durch ein Minimum und wird schliefslich wieder sehr grofs für Drucke, vergleichbar dem Atmosphärendruck.

„Es ist wahrscheinlich, dafs die Gasmolekeln in zwei verschiedenen Weisen die unendliche dielektrische Cobäsion des Aethers modificiren. Sind die Gasmolekeln sehr weit von einauder entfernt, isolirt, so unterbrechen sie nur die Coutinuität des Aethers, indem sie ebenso viele schwache Punkte einführeu. Wenn die Molekeln einander nahe genug sind, um gegeuseitig zu reagiren, scheint ihre gegenseitige Wirkung in der Art zu erfolgen, dafs die resultirende Cohäsion verstärkt wird proportional ihrer Zahl, daher ist das Glied mit p bei hoben Druckeu vorberrschend, während bei sehr niedrigen Drucken das Glied mit $1/p$ verherrscht."

Die Versucbe wurden mit Luft, Leuchtgas, Kohlensäure und Wasserstoff ausgeführt. Hierbei zeigte sich, dafs der am besteu bestimmte Coëfficient B vou der Natur des Gases unabhängig war; das gleiche schien für den minder gut bestimmten Coëfficieuten C zu gelten, der Coëfficient A wuchs mit dem Moleculargewicht des Gases. Die Untersuchung soll weiter fortgesetzt werden.

C. Scheel: Ueber die Fortpflanzung der Amöben. (Sitzungsbericht der Gesellschaft für Morphologie und Physik. München 1899.)

Die Fortpflanzung der Amöben, dieser einfachsten thierischen Lebewesen, erfolgt durch Theilung, wobei der Kern direct durchgeschnürt oder auf mitotischem Wege getheilt wird; nur ausnahmsweise ist bei einer amöbenähnlichen, marinen Art ein Zerfall des Körpers in eine Anzahl von Theilstücke innerhalb einer Cyste beobachtet worden (Schaudinn). Der Verf. machte nun eine Wahrnehmung, welche ihm entschieden dafür zu sprechen schien, dafs auch bei der im Süfswasser häufigen, wohlbekannten und zu mikroskopischen Untersuchungen viel verwendeten Amöba proteus ein ähnlicher, oder jedenfalls ein von der gewöhnlichen Fortpflanzung durch Theilung abweichender Fortpflanzungsmodus stattfinden müsse. Er fand nämlich in seinen Kulturgläsern, die anfangs uur wenig Amöben enthielten, kurze Zeit darauf sehr kleine Amöben in solcher Menge, dafs ihre Entstehung sich nicht durch den gewöhnlichen Zweitheilungsvorgang erklären liefs. Die weitere Durchforschung der Gläser liefs ihn auch bald Cysten auffinden, welche sich als die Fortpflanzungscysten der Amöba proteus durch die weitere Untersuchung herausstellten. Die Ergebnisse der letzteren sind recht interessante und für die Auffassung der Fortpflanzung der Amöben und Rhizopoden von Wichtigkeit.

Die Cysten werden durch drei durchsichtige, verschiedeu dicke Hüllen gebildet, welche die vorher abgerundete Amöbe um sich ausgeschieden hat, nachdem gewisse Veränderungen ihrer Körperbeschaffenheit erfolgt waren. Während der Bildung der Hüllen uud innerhalb derselben rotirt die Amöbe beständig; nach fünf Tagen ist die Bildung der Cyste beendet und die Bewegung eingestellt. Während dessen hat sich der Kern (und zwar auf directem Wege) bereits getheilt; mit Beendigung der Cystenbilduug sind bereits 20 Kerne vorhanden. Diese wie auch die später noch gebildeten Kerne zeigen eine unregelmäfsige (kegel-, stabförmige, länglich ovale, seltener runde) Gestalt; auch solcbe Kerne sind vorhanden, dereu Form darauf hindeutet, dafs sie sich gerade in der directen Theilung befindeu; uiemals vermochte Herr Scheel irgeud welche Andeutung indirecter (oder mitotischer) Kerntheilungsstadien zu entdecken.

Die Zahl der Kerue wird eiue sehr beträchtliche und beträgt bis zu 500 und 600; weun die Vermehrung der Kerue so weit fortgeschritten ist, nehmen sie eine Beschaffenheit ähnlich wie in der freieu Amöbe an, was sich sowohl in ihrer Form, wie auch in ihrer schärferen Umgrenzung nud der Structur zu erkennen giebt. Aufserdem zeigt das Cytoplasma besonders au der Oberfläche eine Abgrenzung in kleine, je einen Keru umschliefsende Bezirke, welche bereits die Sprösslinge der Amöbe andeuten. Weiterhin weist auch die Beschaffenheit der Cystenhülle darauf hin, dafs das Ende des Vorganges erreicht ist, indem sie ihr voriges pralles Aussehen verliert, und dagegen locker, wie faserig zerfetzt erscheint.

Durch schärfere Abgrenzung der oben erwähnten Protoplasmabezirke und Lostrennung derselben vom übrigen Cysteniuhalte kommt es zur Ausbildung der jungen Amöben, welche sodann durch Zerfall der Hülle ins Freie gelangen. Als wichtig mufs dabei hervorgehoben werden, dafs sich der Verf. vor Irrthümern schützte, iudem er die juugen Amöben unter entsprecheuden Vorsichtsmafsregeln züchtete und sie thatsächlich in zwei bis drei Wochen zu der typischen Amöba proteus heranwachsen sah. Die jungeu Amöbeu bildeu viele spitze Pseudopodien, die ihnen ein fast stacheliges Aussehen verleihen; sie sind nur weuig beweglich.

Der ganze Entwickelungsprocefs vom Beginne der Encystirung bis zum Ausschlüpfen der Sprösslinge dauert $2\frac{1}{2}$ bis 3 Monate. Besonders erwähnt werden mufs das vom Verf. ausdrücklich hervorgehobeue Fehlen flagellatenähnlicher Schwärmerzustände, wie sie in dem oben

erwähnten Falle von Schaudinn bei Paramöba Eilhardi beobachtet wurden. Nach Herrn Scheels Befunden gehen die jungen Amöben direct, ohne irgend welches Zwischenstadium, aus den abgegrenzten Protoplasmabezirken hervor. Auffallend ist, dafs die Differenzirung der letzteren in der Cyste allmälig von aufsen her nach innen erfolgt, so dafs im Inneren eine von Kernen freie und anscheinend zur Bildung von Sprösslingen nicht verwendete Protoplasmamasse übrig bleibt, die eine gewisse Aehnlichkeit mit dem sogenannten Restkörper bei der Sporulation der Sporozoen bietet, einer Partie des Protoplasmas, die ebenfalls bei der Bildung der Sprösslinge keine Verwendung findet. Es ist überhaupt eine gewisse Uebereinstimmung zwischen den vom Verf. beschriebenen Vorgängen mit denen bei der Sporenbildung nicht zu verkennen. K.

Literarisches.

Lassar-Cohn: Einführung in die Chemie in leichtfaslicher Form. (Hamburg und Leipzig, Leopold Vofs, 1899.)

Der Verf., dessen Kunst populärer Darstellung man das weit verbreitete Werk „Die Chemie im täglichen Leben“ (Rdsch. 1898, XIII, 102) verdankt, hat im vorliegenden Buche einen Versuch unternommen, der schon um seiner Originalität willen ein näheres Eingehen rechtfertigt. In den Volkshochschulkursen sind die akademischen Lehrer vor völlig neue Aufgaben gestellt. Die Vorträge unterscheiden sich nach Art und Zweck von Universitätsvorlesungen nicht weniger, wie von den üblichen populären Vorträgen. Das vornehmste Ziel der Volkshochschulkurse dürfte sein, zu näherem Eingehen auf das Vorgetragene anzuregen. Dahingehende Wünsche aber werden ihren Ausgang nehmen von dem Bestreben, zunächst das Gehörte zu klären und einzuprägen. So tritt denn an den Vortragenden sehr bald die Frage nach geeigneten Hülfsmitteln dazu heran. Sind wir im Besitze von Werken, welche den Hörern von Volkshochschulkursen zur Wiederholung und Weiterbildung etwa in dem Sinne empfohlen werden können, wie die zahlreichen Lehrbücher und Hülfswerke den Studirenden? Der Verf. hat diese Frage für sein Fach verneinen müssen, als er die Vorträge über Chemie an der Münchener Volkshochschule hielt. Er unternahm es, die Lücke auszufüllen und man mufs gestehen, dafs die Aufgabe nicht leicht besser hätte gelöst werden können. Das kleine Werk setzt bei dem Leser nicht mehr voraus als die Bildung einer Volksschule; dabei wird der Gegenstand streng wissenschaftlich behandelt. Die Aufgabe wird nicht in der Mittheilung vieler Thatsachen erblickt, sondern in der Einführung in die Grundgedanken der chemischen Wissenschaft. Die Begriffe Atom und Molecül werden klargelegt, der Sinn und die Handhabung chemischer Gleichungen wird an durchsichtigen Beispielen gelehrt und immer wieder vorgeführt, an geeigneter Stelle wird ein Begriff von den Methoden der chemischen Analyse gegeben. Der Verf. führt über schwer gangbare Stellen mit so sicherer Hand, dafs der Leser kaum zum Bewufstsein einer Schwierigkeit kommt. Besonders tritt dies hervor, wenn er bei Gelegenheit der Besprechung des Kohlenstoffs unternimmt, die Grundzüge der organischen Chemie zu entwickeln.

Es thut dem Werthe des Buches keinen Abbruch, dafs der Verf. sich bewogen gefühlt hat, an den Schlufs eine zwei Seiten lange Anmerkung zu bringen, in welcher er sein Herz erleichtert über den nach seiner Meinung verwerflichen Beschlufs, das Atomgewicht des Sauerstoffs = 16 zu setzen. Es ist hier nicht der Ort, mit dem Verf. darüber zu polemisiren; die Gründe für den Beschlufs sind ja ausführlich genug dargelegt worden. Er kämpft da auf einem verlorenen Posten. Der Verf. hat die Fehler seiner Vorzüge: er sieht die Frage nur vom didaktischen Standpunkte an. Es wird aber kaum Jemand leugnen, dafs es pädagogisch vortheilhafter wäre, H = 1 zu setzen als O = 16. Die Wissenschaft hat aber doch noch andere Zwecke als pädagogische — und in Rücksicht auf diese ist man zu der wohlbegründeten und den wechselnden „Kurswerth der Atome“ ausschliefsenden Annahme O = 16 gekommen.

Das klar und fesselnd geschriebene Buch dürfte Jedem, der Chemie elementar vorzutragen hat und Jedem, der ohne Vorkenntnisse sich über ihre Grundgedanken zu unterrichten wünscht, das willkommenste Hülfsmittel sein. A. C.

A. Eckers und R. Wiedersheims Anatomie des Frosches, auf grund eigener Untersuchungen durchaus neu bearbeitet von E. Gaupp. 2. Ahtheilung. 2. Hälfte. Lehre vom Gefäfssysteme. S. 235 bis 548 mit 84 Ahbildungen. 8°. (Braunschweig 1899, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Seit dem Erscheinen der ersten Hälfte der zweiten Abtheilung ist fast ein Jahr vergangen. Es ist dies leicht erklärlich, wenn man erwägt, dafs Verf. bestrebt war, möglichst das ganze Gebiet noch einmal selbst durchzuarbeiten, um, soweit irgend angängig, seine Darstellung auf eigene Anschauung zu begründen. Daneben wurde jedoch die einschlägige Literatur sorgfältig berücksichtigt, und an geeigneten Stellen auch der historische Entwickelungsgang unserer Kenntnisse von den einzelnen Organen und ihren Verrichtungen kurz dargelegt. Wie in den früher erschienenen Abtheilungen, hat Verf. auch hier durch Berücksichtigung allgemein morphologischer und vergleichend anatomischer Gesichtspunkte der Darstellung eine breitere Grundlage gegeben und das anatomische Bild durch Betrachtungen über die Functionen der Organe, hier und da auch über ihre Entwickelung ergänzt. Es sei nur auf die Angaben über Neubildung der Blutkörperchen, über die Mechanik des Kreislaufs und die Trennung der Blutarten, sowie über die Entwickelungsgeschichte des Nierenpfortadersystems hingewiesen. Wie in den früheren Lieferungen, so bildet auch hier eine Uebersicht über die wichtigere einschlägige Literatur den Abschlufs. Die zahlreichen, gröfstentheils mehrfarbigen Abbildungen sind vortrefflich ausgeführt. Verf. hofft die letzte, die Eingeweide, das Integument und die Sinnesorgane behandelnde Abtheilung in nicht zu langer Zeit folgen lassen zu können. R. v. Hanstein.

J. M. Eder: Jahrbuch für Photographie und Reproductionstechnik für das Jahr 1899. (Halle a. S., W. Knapp.)

Als treuer Spiegel des Standes der Arbeit auf photographischem Gebiet zeigt sich auch dieses Jahr Eders Jahrbuch. Es enthält einige lehrreiche und werthvolle Arbeiten über grundlegende photographische Probleme, wie die Theorie der Entwickelung und die Messung der Empfindlichkeit von Platten, während andere Abhandlungen mehr die praktische Seite des Gebietes fördern wollen. Unter den photomechanischen Druckverfahren nimmt unstreitig die Autotypie und insbesondere der autotypische Dreifarbendruck gegenwärtig das meiste Interesse in Anspruch. Fm.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abtheilungen der 71. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte in München 1899.

Abtheilung für Mathematik und Astronomie

in gemeinschaftlicher Tagung mit der deutschen Mathematiker-Vereinigung.

Der Besuch der Abtheilung war ein recht starker; die Frequenzziffer dürfte 70 bis 80 betragen haben. Unter den Anwesenden sind die Ausländer zu nennen:

Pierpont (New-Haven, Amerika), T. Levi-Civita (Padua), Vailati (Turin), Pasquier (Louvain), Mellin (Dorpat).

Erste Sitzung, Montag, 18. September 5 Uhr. Nach Eröffnung der Abtheilung durch den Einführenden Bauer (München) und nach Erledigung der die äufsere Ordnung betreffenden Angelegenheiten hielt Herr Engel (Leipzig) einen stimmungsvollen Nachruf für seinen Lehrer Sophus Lie. In warmen Worten gedachte der Vortragende der Anregungen, die er durch den Verewigten in langem persönlichem Verkehr erhalten hatte; er schilderte den Entwickelungsgang des norwegischen Forschers, den äufseren Verlauf seines Lebens und kennzeichnete seine Hauptentdeckungen, unter deren Einwirkung die heutige Mathematik noch immer steht. Indem er in hochherziger Weise die durch Krankheit getrübte, letzte Lebensperiode des Verstorbenen nur leise berührte, zeichnete er denselben in der lichten Siegfriedsgestalt der früheren Jahre, mit körperlicher Schöne und herrlicher Menschheit ausgestattet.

Zweite Sitzung, Dienstag, 19. September Vormittags 9 Uhr. Vorsitzender: Bauer (München). Zu dem Nachrufe von Engel für Sophus Lie fügte Herr Klein (Göttingen) einige persönliche Erinnerungen hinzu, indem er sich übrigens in jeder Hinsicht mit der von Engel ausgesprochenen Würdigung seines Jugendfreundes ganz und voll für einverstanden erklärte. — Herr Gordan (Erlangen) sprach „über die symmetrischen Functionen". Die Resultante der Elimination von x aus einer ersten Gleichung $m$ten und einer zweiten Gleichung $n$ten Grades kann man nach einem von Bézout und Sylvester gelehrten Verfahren unter der Form einer gleich Null gesetzten Determinante direct hinschreiben; allein die wirkliche Berechnung dieser Determinante ist wegen der im allgemeinen hohen Anzahl der Reihen mit grofsen, fast unüberwindlichen Schwierigkeiten verbunden. Der Vortragende skizzirte deshalb einen anderen Weg unter Zuhülfenahme der Resolvente vom Grade mn in x, indem er die Coëfficienten derselben aus den Newtonschen Summenformeln für die Wurzeln zu berechnen lehrte. Aber nicht nur die Möglichkeit dieser Berechnung wurde gezeigt, sondern es wurden auch Endformeln aufgestellt. Als Zweck dieser Untersuchung bezeichnete Herr Gordan die Zerstörung des Vorurtheils, als müfste man immer Bézouts Verfahren benutzen, oder als wäre dasselbe stets vorzuziehen. — Discussion: Gutzmer (Jena). — Herr Hensel (Berlin): „Ueber die analytisch-arithmetische Theorie der algebraischen Functionen von zwei Variabeln". Die Theorie der algebraischen Functionen zweier Variabeln ist bisher mehr geometrisch ausgebaut worden als Theorie der algebraischen Oberflächen, weniger aber analytisch. Der Vortragende hat in dieser Hinsicht längere Untersuchungen angestellt zu dem Zwecke, die Grundlagen dieser Theorie als Verallgemeinerung der Weierstrassschen Theorie der algebraischen Functionen einer Veränderlichen zu suchen; zu zeigen, dafs und in welcher Weise der Werthvorrath der Function in n Zweigen ausgebreitet werden kann, wie diese Zweige in einander übergehen; den „Körper" dieser Functionen zu entwickeln. In der kurzen, einem Vortrage zugestandenen Zeit konnte nur die analytische Seite der Frage einigermafsen erledigt werden; hierbei erregte besonders die algebraische Entstehung der Coëfficienten der zur Darstellung der Function dienenden Reihen allgemeines Interesse. Der arithmetische Theil des Vortrages mufste unterdrückt werden. Bei der Discussion erinnerte Noether (Erlangen) an diejenigen Arbeiten, in denen er selbst zumtheil in ähnlicher Weise, zumtheil auch auf anderem Wege das Problem angegriffen hat, sowie an die von ihm hierbei erzielten Resultate; ferner wies er auf bezügliche Untersuchungen von Kobb und Poincaré hin. Auf die Frage von Burkhardt (Zürich) nach dem Verhalten der Function bei isolirten Doppelpunkten erwiderte Hensel, die Frage sei durch die von ihm vorgetragene Behandlung der Doppelcurven miterledigt. Wirtinger (Innsbruck) erwähnte, dafs die bei der Untersuchung eine entscheidende Rolle spielenden Verzweigungsmannigfaltigkeiten schon in den Abelschen Functionen von Riemann vorkommen. — Herr Hilbert (Göttingen): „Ueber das Dirichletsche Princip". Die Aufgabe der Bestimmung einer Function $z = F(x, y)$ zweier Variabeln, welche im Inneren eines Gebietes die Potentialgleichung $\triangle F = 0$ erfüllt und am Rande desselben vorgegebene Grenzwerthe annimmt, ist von Dirichlet durch eine Schlufsweise gelöst worden, die — als Dirichletsches Princip bezeichnet — von Riemann acceptirt, von Weierstrass als nicht stichhaltig nachgewiesen ist. Wäre die Anzahl der inbetracht zu ziehenden Flächen $z = F(x, y)$ endlich, so wäre nichts einzuwenden. Allein bei der unendlichen Anzahl von Flächen bedarf man eines Existenzbeweises, der in gewissen Fällen durch eigenthümliche Schlufsweisen von C. Neumann, Schwarz und Poincaré erbracht worden ist. Nun ist jedoch die Dirichletsche Schlufsweise so reizvoll und bestrickend, dafs C. Neumann ihr Hinsinken wehmüthig beklagt, Brill und Noether ihre Wiederbelebung hoffen. Hilbert will eine solche Wiederbelebung versuchen, indem er zunächst für jedes Problem der Variationsrechnung die Existenz einer Lösung unter gewissen Umständen durch ein geometrisch veranschaulichtes Verfahren beweist und sodann in gleicher Weise die Lösung der Randwerthaufgabe bewerkstelligt. An der Discussion, die das lebhafte Interesse der Versammlung an dem Gegenstande zur Erscheinung brachte, betheiligten sich Gordan, von Sterneck (Wien), Study (Göttingen), Sommerfeld (Clausthal), Lampe (Berlin) (mit einer historischen Reminiscenz an Steiner, dem bei seiner rein geometrischen Lösung der isoperimetrischen Aufgaben von Dirichlet derselbe Einwand gemacht worden war, den später Weierstrass gegen Dirichlet erhob), von Brill (Tübingen), welcher den ersten Schritt zur Geltendmachung des Princips mit Freuden begrüfste. — Herr Sommerfeld (Clausthal): „Ueber die Weierstrassschen Kriterien der Variationsrechnung". Wie in der Einleitung zum Vortrage bemerkt wurde, rühren die betreffenden Kriterien für das einfache Integral von Jacobi her, der sie ohne Beweis mitgetheilt hat; Weierstrass dagegen hat den exacten Beweis für sie gegeben. Sommerfeld selbst will die Untersuchung auf das Doppelintegral ausdehnen und ist auf dem von ihm eingeschlagenen Wege zum strengen Beweise der Jacobischen Kriterien im Falle des Doppelintegrales gekommen, abgesehen von einem Ausnahmefalle, „in welchem wenig zu machen ist". Discussion: Zermelo (Göttingen). — Herr Schoenflies (Königsberg i. Pr.): „Ueber einen Satz der Mengenlehre". Bei den ersten Untersuchungen von G. Cantor erregte es grofses Aufsehen, als derselbe zeigte, dafs man die Punkte einer Mannigfaltigkeit den Punkten einer anderen Mannigfaltigkeit von verschiedener Dimension, z. B. die Punkte eines Quadrates den Punkten einer Strecke eindeutig zuordnen kann. Die Frage, ob es möglich sei, zwei Mannigfaltigkeiten verschiedener Dimensionen ein-eindeutig auf einander abzubilden, wurde dahin beantwortet (Jürgens, Netto, Lüroth), dafs eine stetige Zuordnung nicht möglich sei. Nun haben aber Peano und Hilbert ein Quadrat stetig auf eine Gerade abgebildet. Daher will Schoenflies die Frage auf die allgemeine Mengenlehre reduciren und beweisen, dafs die Stetigkeit an der Abzählbarkeit hängt. Die weiteren Ausführungen bezogen sich auf die Umkehrbarkeit der Abbildung oder ihre Eigenschaft, ein-eindeutig zu sein; die Hilbert-Peanosche Abbildung ist aber nicht ein-eindeutig. Zur Verdeutlichung des Gedankens versuchte der Vortragende zu beweisen, dafs eine ein-eindeutige stetige Beziehung zwischen den Punkten eines Würfels und denen eines geschlossenen

Flächenstückes unmöglich ist. Hierzu brauchte er das geometrische Axiom von Camille Jordan, dafs eine geschlossene Curve einen Flächeninhalt einschliefst. Discussion: Klein (Göttingeu), Pringsheim (München) bezweifelten die Beweiskraft des Jordanschen Axioms für die Meugenlehre; Schoenflies stimmte darauf diesem Bedenken zu.

Dritte Sitzung, Dienstag, 19. September Nachmittags 3 Uhr. Vorsitzender: Klein (Göttingen). Herr M. Lerch (Freiburg, Schweiz): „Arithmetisches über unendliche Reihen". Der Fehler, welcher bei der zahlenmäfsigen Berechnung der Summe einer Reihe entsteht, setzt sich zusammen: 1. aus der Summe der überhaupt nicht in die Rechnung einbezogenen Glieder, 2. aus der Summe der Fehler jedes einzelnen der berücksichtigten Glieder, die ja nur auf eine gewisse Anzahl von Decimalen eingestellt werden. Der Vortragende zeigte, dafs man infolge des verschiedeuartigen Einflusses beider Fehlerquellen unter Umständen durch Auswerthung der einzelnen Glieder auf eine höhere Anzahl von Decimalen einen gröfseren Fehler erhalten kann, welche Fälle für die Praxis allerdings keine Bedeutung haben. Discussion: Schoenflies subsumirte dieses unter den doppelten Grenzübergang bei einer Function zweier Variaheln. Pringsheim verwies auf seine bezüglichen Artikel in der neu erscheinenden mathematischen Encyklopädie, London (Breslau) auf eine demnächst erscheinende Arbeit in den Mathematischen Annalen. Klein freute sich über die dem praktischeu Rechnen zugewandte Seite des Themas und fragte nach systematischer Behandlung der Fehlerquellen beim Rechnen (Bremiker). — Herr Noether (Erlangen): „Mittheilungen über Riemanns Vorlesungen 1861/62 über Abelsche Functionen". Die Nachschriften dieser Vorlesungen rühren her von 1. Roch, 2. Prym, 3. Minnigerode. Der mit der Herausgahe dieser Vorlesungen hetraute Vortragende hat in ihnen manches nicht gefunden, was nach den früheren Angaben von Roch und Prym in ihnen enthalten sein soll; dagegen ist er andererseits auf vieles gestofsen, was man hisher nicht vermuthet hatte. Besonders in der Theorie der Charakteristiken steht Riemann schon auf dem modernsten Standpunkte der Gruppentheorie. Discussion: Weber (Strafsburg), Klein. Auf die Bemerkuug Kleins, es sei merkwürdig, dafs im Nachlasse von Riemann noch immer Sachen sich finden, welche die eigenen Schüler nicht publicirt haben, entgegnete Weber, das seien eben damals noch Studenten gewesen, welche die Wichtigkeit der vorgetragenen Dinge und ihre Neuheit nicht kannten. — Herr J. Horn (Charlottenburg): „Divergente Reihen in der Theorie der Differentialgleichungen". Die Ausführungen des Vortragenden, der zur Erläuterung ein Beispiel aus der Theorie der linearen Differentialgleichungen zweiter Ordnung hinzufügte, zielten dahin ab, dafs divergente Potenzreihen ein gutes Mittel zur Untersuchung des Verhaltens der Function in der Nähe singulärer Punkte des Unendlichen gehen. Discussion: Ahraham (Berlin). — Herr E. Schimpf (Bochum): „Einführung eines Mafses der Convergenz (bezw. Divergenz) in die Lehre von der Convergenz der unendlichen Processe (Reihen, Producte, Kettenbrüche u. s. w.)". Der auf eine längere Dauer berechnete Vortrag sollte fünf Theile umfassen, mufste aher auf den ersten Theil — Mafs der Convergenz — uud den letzten — Begriff der Convergenz — beschränkt werden. Im ersten Theile wurde für unendliche Reihen gezeigt, wie eine Function $F(n)$ hestimmt werden kann, die mit einer gegebenen infinitär gleich ist und dabei den einfachsten Bau aufweist, also als Mafs der Convergenz dienen kann. Bei der Erörterung des Begriffes der Convergenz wurde ein Beispiel besprochen, das, unter die Reihen eingeordnet, convergent ist, unter die Producte gestellt, aber nicht, falls man die übliche Definition anwendet. Discussion: Pringsheim erklärte den scheinbaren Widerspruch für eineu Streit um Worte. — Herr Zindler (Wien): „Ueber Complexcurven und ein Theorem von Lie". Der Vortrag zerfiel iu zwei Theile. Der erste Theil beschäftigte sich mit der Umkehrung des bei Lie vorkommenden Gedaukenganges bezüglich der partiellen Differentialgleichung für die Complexcurven. Der zweite Theil wies an einem Beispiele die Unrichtigkeit des Satzes von Lie nach, dafs sämmtliche Curven eines linearen Complexes, die durch eineu und denselbeu Punkt gehen, die uämliche Torsion haben. Discussion: Scheffers (Darmstadt) vermuthete eine Confusion; vielleicht sei das Verhältnifs von Torsion zur Krümmung gemeint. — Herr Hilbert (Göttingen): „Ueber den Zahlbegriff". In der Arithmetik geht man von den ganzen Zahlen als Resultat des Zählens aus und erweitert diese allmälig zu negativen, gebrochenen, irratioualen Zahlen; diese Methode verfährt also genetisch. In der Geometrie dagegen geht man axiomatisch vor nach dem Vorbilde von Euklid. Dieser letzteren axiomatischeu Methode gieht Hilbert den Vorzug, auch für die Arithmetik, und skizzirt demnach kurz die hierbei als nöthig erkannten Axiome, die gruppirt werden als solche 1. der Verknüpfung, 2. der Rechnung, 3. der Anordnuug, 4. der Stetigkeit. Ein Vorzug dieser Methode, deren Wesen der Vortragende für die Geometrie in seiner Festschrift „Grundlagen der Geometrie" in aller Schärfe untersucht hat, und die er für die Arithmetik in seinen Vorlesungen über Differentialrechnung verwerthet hat, besteht darin, dafs viele Einwände gegen die Gültigkeit der Operationen mit den allgemeiuen Zahlen von vorn herein hinfällig werden. Discussion: Klein fragte uach der genetischen Behandlung der Geometrie, was Hilbert kurz beantwortete.

Vierte Sitzung, Mittwoch, 20. September $11\frac{1}{2}$ Uhr, gemeinsame Sitzung der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe. Vorsitzende: Wislicenus (Leipzig), Klein. Thema: „Referate und Berichte über die Frage der Decimaltheilung von Zeit und Kreisumfang". F. Klein theilte mit, dafs die deutsche Mathematiker-Vereinigung in der Düsseldorfer Tagung eine Commission von Fachleuten aus verschiedenen betheiligten Kreisen zum Berichte über die Frage der Decimaltheilung der Zeit und des Winkels eingesetzt hat. Die nämliche Frage steht für die in Paris für 1900 anberaumten, internationalen Congresse auf der Tagesordnung; da die Stellung der deutschen Regierung zur Frage unbekannt ist, so scheint es wichtig, die Meiuungen und Wünsche sachverständiger Kreise festzustellen, damit nicht die Beschlüsse in Paris gegen dieselbeu ausfallen. — Erster Referent: Mehmke (Stuttgart) (Mathematiker). Derselbe vertritt den rein abstracten Gesichtspunkt und befürwortet die Centesimaltheilung des Quadranten und seiuer Theile. Die Commission, welche sich durch den Geodäten Börsch (Potsdam) verstärkt hat, ist dahin übereingekommen, die ganz aussichtslose Decimaltheilung der Zeit auszuscheiden, sich also nur mit der Winkeltheilung zu befassen. Diese Frage hat schon 1889 die Ahtheilung für Instrumentenkunde auf der Naturforscherversammlung zu Heidelberg beschäftigt, 1890 den Mechanikertag zu Bremen. Beide Versammlungen stimmten in ihren Beschlüssen darin überein, dafs die Entscheidung nicht bei der Präcisionsmechanik, sondern bei der Praxis stehe. — Wenu man in der Analysis den Winkel durch den Bogen mifst, so hat man wegen der Irrationalität der Zahl π, der Periode der trigonometrischen Functionen, mit unhequemen irrationalen Zahlen zu rechnen; dieses Mafs ist also nicht brauchbar für die Praxis; denn die praktische Winkeltheilung hat die Rechnung mit den Zahlen bequem zu machen, und damit ist der Quadrant oder der rechte Winkel als Einheit gegeben. Die von den Bahyloniern eingeführte Sexagesimaltheilung hatte ihre Berechtigung, so lange auch bei dem Zahlensystem das sexagesimale in Geltung war. Die ursprünglich vorhandene Harmouie wurde aber früh gestört, zuerst als Albategnius um

900 n. Chr. den Sinus statt der Sehne einführte, besonders aber, als durch Regiomontan die Decimalbrüche consequent in Gebrauch genommen wurden. Heutzutage, wo die Decimalbruchrechnung allgemein bekannt und üblich ist, besitzt die sexagesimale Theilung des Winkels keine Berechtigung mehr. Die Zehntheilung des Grades wurde auch schon 1585 durch Simon Stevin, ja schon vor ihm durch einen Geographen des fünfzehnten Jahrbunderts vorgeschlagen. Im siebzehnten Jahrhundert erschienen in England vier Tafeln für diese Theilung. Der letzte Schritt in dieser Richtung, die Zerlegung des Quadranten in 100 Theile (Centesimalgrade), wurde 1783 in Deutschland in Vorschlag gebracht und während der Revolutionszeit in Frankreich weiter verfolgt. Die Vorzüge der Centesimaltheiluug des Quadranten und seiner Untertheile liegen auf der Hand, und da vom Standpunkte der Trigonometrie aus der rechte Winkel die natürliche Einheit für Winkelmessungen ist, so entspricht der Centesimalgrad der Decimaltheilung am besten; er macht alle Rechnungen ganz einfach und gestattet die hequemste Einrichtung der Tafeln. Der Einwand, dafs die Winkel $\frac{1}{3}\pi$, $\frac{2}{3}\pi$ sich nicht bequem ausdrücken und schreiben lassen, ist binfällig; man kann dafür wie bisher $\frac{1}{6}R$ und $\frac{1}{3}R$ schreiben; soll man etwa deshalb zur Sexagesimaltheilung des Längenmafses zurückkehren, weil sich $\frac{1}{3}$ m nicht bequem in Centimetern und Millimetern ausdrücken läfst? Die Behauptung, dafs die alte Winkeltheilung beim Prüfeu der Instrumente gewisse Vortheile biete, wird von den Praktikeru geleugnet. Mithin ist die Hunderttheiluug des Quadranten die einzige rationelle Theilung; ihrer Einführung steht nichts im Wege. — Zweiter Referent: Bauschinger (Berlin) (Astronom) war nicht anwesend; das von ihm eingesandte Gutachteu wurde von Gutzmer verlesen. Von der Annahme ausgehend, die Decimaltheilung des Winkels und der Zeit sei ein Wunsch der Nautiker, weil dadurch die nautischen Rechnungen erleicbtert würden, vertritt Bauschinger vom Standpunkte der Astronomie aus die Beibehaltung der alten Theilung. Die Zweckmäfsigkeit der neuen Schöpfung an sicb ist durch den Bericht der seiner Zeit in Frankreich eingesetzteu Commission erschöpfend dargelegt worden, braucht also nicht von neuem behandelt zu werden. Nun aber sind dic Astrouomeu und Geodäten mit dem jetzigen Zustande ganz zufrieden, und der im ersten Jahrzehut des Jahrhunderts gemachte Versuch zur Einführung der Decimaltheilung der Winkelgröfsen stiefs auf den gröfsten Widerstand bei ihnen, blieb daber ohne Erfolg. Denn wir besitzeu in der alten Theilung des Winkels und der Zeit ein System, das ehrwürdig durch sein Alter ist und sich einer allgemeinen Anuahme erfreut. Eine solche Einigkeit aller Völker auf der ganzen Erde ist aber mehr werth, als die Einführung zweckmäfsiger Systeme, wenu diese nicht überall in Gebrauch genommen werden. Wenn die Vorzüge der Decimaltheilung für das praktische Rechnen einleuchtend sind, so bietet auch die gehräuchliche Sexagesimaltheilung keine nennenswerthen Schwierigkeiten, besitzt aber aufserdem den Vortheil einer gröfseren Anzahl einfacher aliquoter Theile, was bei der Prüfung der nach ihr getheilten Instrumente Erleichterungen gewährt. Dagegen hat die Decimaltheilung den Uebelstand zu kleiner Einheiten, wodurch die Genauigkeit der Ablesung und die Abschätzung der Untertheile beeinträchtigt wird. Die Umrechnung der beizubehaltenden Stunde in Winkel und umgekehrt wird bei der Zehntheilung des Winkels nnbequemer. Niemand hat dies öfter zu leisten als der Astronom; mau hürde ihm also nicht einer abstracten Idee zu Liebe unnöthige Arbeit auf. Der Hauptgrund aber, weshalb der Astronom sich ablehnend verhalten mufs, liegt iu der Unterbrechung der Tradition. Alle alten Beobachtungen müfsten umgerechnet werden; hierdurch würden auf Jahre hinaus die verfügbaren Kräfte für Neuforschungeu entzogen bleiben. Dieser Grund schlug schon zu Anfang des Jahrhunderts durch. In der Mitte des vorigen Jahrhunderts wäre der Vorschlag der Decimaltheilung des Winkels noch discutabel gewesen; jetzt kommt er zu spät. Aus der Stellarastronomie wären viele Hunderttausende von Beobachtungen umzurechnen, noch mehr aber in der Planetentheorie. So geriethe man in Umrechnungen ohne Ende, die ihrerseits wieder Fehler erzeugen könnten. Weitere Nachtheile sind darin zu sehen, dafs die vorhandeneu theuren und genau untersuchteu Instrumente antiquirt würden, dafs unter Aufwendung eines erheblichen Capitals und unter Verschwendung vieler Arbeit neue Instrumente angeschafft und geprüft werden müfsten. Somit hat die astronomische Rechnung nur eine minimale Erleichterung von der Zehntheilung des Winkels, der gegenüber eine kolossale Belastung iu Anschlag zu bringen ist. Die Erleichterung der Ausbildung der Seeleute durch Einführung der Decimaltheilung des Winkels kann nimmermehr die Belastung der Astronomen rechtfertigen. Daher ist dic Decimaltheilung der Winkel abzulehnen. — Dritter Referent: Herr Schülke (Osterode) (Oberlehrer) beleuchtete die Frage von dem Standpunkte des Mittelschulunterrichtes aus. Wegen der Ueberbürdung der Schüler, die iu der fortschreitenden Einführung neuen Unterrichtsstoffes ihren Grund hat, ist nach Entlastuug zu suchen; eine Entlastung von mechanischem Rechenwerk wird aber durcb die Decimaltheilung der Winkel herbeigeführt. Die Sachlage ist durch die Arbeit der Commission hinlänglich geklärt, so dafs auch internationale Berathungen nichts daran ändern können. Factisch bestehen verschiedenc Systeme der Winkeltheilung. Die Anbänger der Decimaltheilung in der Geodäsie und Nautik werden nicht von ihr abgehen; andererseits werden England und Amerika nicht folgen. Alle jetzt gebräuchlichen Theiluugeu praktiscb in der Schule einzuüben, ist unmöglich. Deshalb hat die Unterrichtsabtheiluug der Naturforschergesellscbaft sich schon dahin schlüssig gemacht, dafs wegen der geringen Zahl derer, welche die Winkeltheilung später zu benutzen haben, zur Einübuug in den Schulen die einfachste zu wähleu ist. Zufolge verschiedener näher charakterisirter Beziehuugen empfiehlt sich die Beibehaltuug der Neuuzigtheilung des Quadranteu, dagegen die consequente Decimaltheilung des so weiter gebrauchten alten Grades. In dieser Richtung sind schon die Herausgeber verschiedeuer Tafeln (Gauss, Bremiker) vorgegangen, iudem sie neben den Tafeln mit der alten Theilung des Grades in Minuteu und Secundeu neue Ausgaben mit Decimaltheilung des Grades veraustaltet haben. Viele Messungen werden ja aucb nur in Graden und Bruchtbeilen des Grades ausgeführt. Der Mittelweg der Decimaltheilung des Grades ist also gegenwärtig aus vielen Gründen vorzuziehen; für den Unterricht bietet er ueben anderen Vortheilen besonders eine Erleichterung der mechanischen Arbeit. Ein Vergessen der historischen Theilung ist nicbt zu befürchten. — Discussion. Auf Vorschlag von Klein wurden nun Vertreter der verscbiedenen Interessenkreise aufgefordert, sich zur Sache zu äufsern. Er selbst als Vertreter der reiuen Mathematik erklärte, dafs er der Frage kühl gegenüber stehe; ein Mathematiker würde sich mit jeder Theiluug leicht abfinden. Seeliger (München) (Astronom) trat den Ausführungen von Schülke bei. Der alte Grad ist allen Beobachtern hei Abscbätzungen geläufig. Der Zusammenhang der Zeit- und Winkeltheilung bleibt bei seinem Gebrauche besser gewahrt. Inbezug auf die von Bauschinger vorgebrachten Argumente stimmte er denselben nicht überall hei, macbte sogar Grüude für die Zehntheilung des Grades geltend. — Förster (Berlin) (Astronom), der von Mehmke als einer der Urheber der Bewegung für die Decimaltheilung des Quadranten genannt war, setzte die Vortheile der Zehntheilung hei Berechnungen aus einander und wies auf ihren Gebrauch in der praktischen Geodäsie hin. Er befürwortete die Durchführung vou

Rechnungen nach der Decimaltheilung, dagegen die Beibehaltung der alten Theilung bei den Beobachtungen. Von einem Drängen der Nautik wufste er nichts. Dagegen giebt es in Frankreich ungestüme Dränger, welche die Einführung der Decimaltheilung aller Mafse, einschliefslich der Zeit, als einen Ruhmestitel ihres Vaterlandes ansehen, während besonneue Franzosen sogar wünschen, dafs diesen fanatischen Theoretikern Widerstand geleistet werde. In der Zeittheilung soll man unter keinen Umständen etwas ändern; die vorhandene Einigkeit darf nicht zerstört werden. Hier sind andere dringlichere Aufgaben zu lösen, vor allen Dingen die auf der 24-Theilung beruhende Zonenzeit allgemein durchzuführen. — Neumayer (Hamburg) (Seewarte) erklärte seine völlige Uebereinstimmung mit Förster. — Boltzmann (Wien) (Physiker) steht sehr kühl zu der Frage. Die Zeittheilung mufs ungeändert bleiben. Die Decimaltheilung des Grades scheint sehr annehmbar, Einheitlichkeit ist die Hauptsache. — Warburg (Berlin) (Physiker) stimmte den Erklärungen von Boltzmann bei. — Schmidt (München) (Geodät) hat mit der Hunderttheilung des Quadranten keine schlimmen Erfahrungen gemacht. Die grofsen Vorzüge der Theilung des Grades in 100 Theile sind klar zu Tage getreten. Aus seiner Erfahrung konnte er also die volle Decimaltheilung kräftig befürworten, schlofs sich aber den von den Vorrednern geltend gemachten Gründen für die Beibehaltung des alten Grades und seine Theilung in 100 Theile an. — Mehmke erklärte zunächst auf Försters Bemerkungen, er habe nicht die Zehntheilung der Zeit, sondern nur des Quadranten und seiner Untertheile gefordert. Die von den Astronomen gewünschte Umrechnung der alten Theilung in die neue kann durch passend construirte Rechenmaschinen ausgeführt werden. Die Geodäten ziehen in Wahrheit die von ihm verlangte Theilung vor; die Zehntheilung des alten Grades ist bei ihnen unbeliebt. — Tesdorpf (München) (Mechaniker) vertrat die schon früher von seinen Fachgenossen kundgegebene Meinung, dafs die Präcisionsmechaniker keine grofsen Schwierigkeiten in der Decimaltheilung erblicken; sie dürfen nie den Bestrebungen der Wissenschaft widerstreben, sondern müssen und werden entgegenstehende Schwierigkeiten überwinden. — Nachdem dann noch ein „Laie“ die Unbequemlichkeiten geschildert hatte, die für das grofse Publicum durch den abermaligen Wechsel der Mafseinheiten entstehen würden, erfolgte der Schlufs der Debatte und Klein stellte den Antrag, dafs die sämmtlichen Referate und die angeknüpften Debatten durch Vermittelung des Vorstandes der deutschen Mathematiker-Vereinigung zu einem Berichte über die stattgefundenen Verhandlungen zu vereinigen seien und dafs dieser Bericht nach vollendetem Druck dem Reichskanzler schleunigst mit der Bitte übermittelt werden solle, bei den im nächsten Jahre in Paris zusammentretenden Congressen die Vertreter Deutschlands im Sinne der in den Erörterungen ausgesprochenen übereinstimmenden Meinungen zu instruiren. Die Annahme dieses Antrages erfolgte einstimmig.

Fünfte Sitzung, Donnerstag, 21. September, $8^3/_4$ Uhr Vormittags, Vorsitzender Hilbert (Göttingen). — Herr Engel (Leipzig): „Ueber zwei merkwürdige Gruppen des Raumes von fünf Dimensionen“. Die betreffenden Gruppen sind vierzehngliedrig und stehen mit einem System Pfaffscher Gleichungen in Verbindung. Discussion: Klein griff bei dem Thema der Berührungstransformationen auf den Dienstagvortrag von Zindler zurück bezüglich des Lieschen Satzes, der sich als nicht richtig erwiesen hatte. Die von Zindler angegebenen Beispiele bezieben sich auf solche Complexe, die lauter singulärc Geraden haben, nicht auf Complexe mit allgemeinen Geraden. Zindler erwiderte, die gewählten Complexe seien wegen ihrer Anschaulichkeit benutzt worden. — Herr v. Brill (Tübingen): „Ueber ein Beispiel von Herrn Boltzmann zu Hertz' Mechanik“. Die Hertzsche Mechanik kennt keine Fernkräfte oder elastische Kräfte, sondern nur Verbindungen starrer Systeme, ohne Andeutungen über die letzteren zu machen. Die physikalische Seite dieser Anschauung ist durch Boltzmann erläutert, indem derselbe den Stofs zweier Kugeln durch ein System zweier Kugeln versinnlicht hat, die durch zwei gelenkig verbundene Stangen verkoppelt sind. Alle solche Verbindungen versagen jedoch im Falle freier Bewegungen. Es ist zweifelhaft, ob Hertz in dem Kapitel über den Stofs an solche Verbindungen gedacht hat. Die Abgabe der lebendigen Kraft denkt er sich durch ein eingeschaltetes System vermittelt, von dem er keine Vorstellungen giebt. Die elastischen Kräfte erscheinen bei ihm auf Fernkräfte reducirt, die Fernkräfte auf continuirliche Systeme gebracht. Eine Vorstellung hiervon kann man durch Boltzmanns Erläuterung für den Maxwellschen Ersatz der elektrischen Fernkräfte an wirbelnden Massen gewinnen. Solche Wirbel üben Zugkräfte aus, und die Fernkräfte sind die hydrodynamischen Wirkungen der Wirbel. Hertz erinnert an Thomsons Theorie der Atomwirbel. Derartige continuirliche Zwischenmedien meint Brill einführen zu müssen, ohne sie charakterisiren zu können. Die Bedingungsgleichungen von Hertz erfordern nur einen kleinen Schritt bis zur Hinzufügung eines Kapitels über continuirliche Massen. Die Frage ist, ob man seine Bedingungen für discontinuirliche Massen in solche für continuirliche überführen kann. Brill hält dies für möglich und führt seine Ideen an den Differentialgleichungen eines Beispieles durch, indem er sich vorher schon auf ein Modell von Finsterwalder bezogen hatte. Er schlofs mit einem Appell an einen intensiveren Betrieb der mathematischen Physik. — Discussion: Boltzmann gab eine Genesis der Frage. Das Hertzsche Buch ist nicht ein Lehrbuch der Mechanik, sondern ein Programm zu einem solchen; die Ausführung dieses Programmes ist für einen Forscher eine zu grofse Aufgabe. Der Vortrag von Brill hat ihn sehr befriedigt; nun ist die Elasticität der Gase auf diesem Wege erklärbar. Der Nachweis der Möglichkeit einer derartigen, wenn auch etwas krausen Mechanik ist von grofser Bedeutung. Die übrigen, sehr ins einzelne gehenden Ausführungen müssen wir hier übergehen. An der folgenden lebhaften Debatte betheiligte sich durch wiederholte Ergreifung des Wortes ueben Brill und Boltzmann besonders Wiener (Leipzig) und zuletzt Sommerfeld; es handelte sich dabei hauptsächlich um die Frage der Fernkräfte. — Herr Study (Greifswald): „Geometrie der Dynamen“. Unter Dynamen ist nach Plücker ein System von Kräften zu verstehen, die einen starren Körper angreifen; dasselbe kann bekanntlich auf ein Kräftepaar und eine Einzelkraft reducirt werden und läfst sich in üblicher Weise durch gerade Linien graphisch darstellen. Das Operiren mit dieser graphischen Darstellung im Raume ist durch die conventionelle Repräsentation einer Kraft als eine Strecke bedingt und führt manche Unbequemlichkeiten mit sich. Durch Untersuchungen auf dem Gebiete der nichteuklidischen Geometrie ist der Vortragende dazu gekommen, für die graphische Darstellung von Kräften andere geometrische Elemente zu verwenden, die sich besser dem Principe der Dualität fügen. Diese neuen Constructionen im Gebiete der Statik, welche einen bedeutsamen Fortschritt in der Einsicht des Zusammenhanges derselben darstellen, sind zumtheil schon in den Leipziger Berichten vollständig publicirt, zumtheil werden sie demnächst erscheinen. Der Vortrag entwickelte in übersichtlicher Weise die leitenden Gedanken und führte in gedrängter Kürze die neuen Constructionen vor. Am Schlusse wurden knappe Andeutungen über eine neue analytische Behandlung solcher Fragen gegeben, durch welche eine bequemere Darstellung der gemeinschaftlichen Normale zweier windschiefen Geraden ermöglicht ist. Discussion: Klein, Hilbert, Burkhardt, Levi-Civita. —

Herr E. v. Weber (München): „Eine fundamentale Klassification der Differentialprobleme". Man denke sich zwei Systeme Pfaffscher Gleichungen von n Variabeln, so handelt es sich darum, die nothwendigen und hinreichenden Bedingungen für die Transformirbarkeit des einen Systems in das andere zu finden; die Klassification richtet sich nach der Lösung dieses Problemes. Bis jetzt sind zwar nothwendige, aber nicht hinreichende Bedingungen hierfür aufgestellt. Nach einer Uebersicht über die bisherigen Leistungen hinsichtlich dieser Fragestellung gab der Verf. in knappen Umrissen eine Vorstellung von seinen hierher gehörigen Untersuchungen, deren Verständnifs unter der Zeitbeschränkung des Vortrages litt. An diese Sitzung schlofs sich um 11½ Uhr unter dem Vorsitze von Noether (Erlangen) die Geschäftssitzung der deutschen Mathematikervereinigung.

Sechste Sitzung, Donnerstag, 21. September 2½ Uhr, gemeinschaftlich mit Abtheilung 4 für angewandte Mathematik und Physik (Ingenieurwissenschaften). Vorsitzende: Noether (1), Föppl (München) (4). — Herr Heun (Berlin): „Die kinetischen Probleme der wissenschaftlichen Technik". In erster Linie war die Lagrangesche Mécanique analytique zwar allgemeine Mechanik, im ganzen aber Himmelsmechanik. Von der in dieser Richtung sich weiter entwickelnden Mechanik zweigte sich seit Poisson die physikalische Mechanik ab, deren letzter Ausläufer Hertz ist, ferner die geometrische Mechanik in ihren Hauptvertretern Poncelet, Poinsot, Ball, endlich die technische Mechanik, als deren Begründer Navier, Coriolis, Poncelet zu nennen sind; Poncelets Werk, das erst jüngst von neuem ausgegeben ist, hat noch heute Werth. Die dynamischen Probleme der Technik sind wesentlich verschieden von denen der alten Mechanik, und zwar 1. durch den Begriff der Kraftfelder, die graphisch durch Diagramme gegeben sind, 2. durch das Material, das nie den starren Körpern der analytischen Mechanik entspricht, 3. durch die explicite Durchführung der Probleme, die sich nicht bei der Aufstellung der Differentialgleichungen beruhigen kann, sondern die Integration derselben bewirken mufs. Die Leistungen der oben genannten Väter der technischen Mechanik wurden kurz geschildert. Für die moderne Technik zerfällt die Mechanik nicht in zwei Theile, sondern in drei, indem zur Statik und Dynamik noch ein Theil hinzutritt, den der Vortragende Dynamostatik nennen möchte, deren Aufgaben am Schwungrad und am Regulator kurz erläutert wurden. Das d'Alembertsche Princip liefert in der Dynamik den Ansatz der Gleichungen. Die Aufgabe der Berechnung der Spannungen bei den Bewegungen gehört zur Dynamostatik. In ähnlicher Weise wurde das Problem der Dampfmaschine, der Begriff der Tourenzahl einer Maschine, die Berücksichtigung der Reibung kurz besprochen. Hinsichtlich des Ansatzes dieser Probleme leistet die Mechanik alles Wünschenswerthe. Inbezug auf die erforderliche Lösung der Differentialgleichungen ist noch viel zu leisten, besonders durch Ausbildung der Annäherungsmethoden. Zu diesem Zwecke ist ein von Runge (Hannover) früher angegebenes Verfahren vom Vortragenden in dem Sinne der Gaussschen Formeln zur mechanischen Quadratur fortgebildet worden, so dafs es für alle Differentialgleichungen der Mechanik anwendbar ist.

Zweiter Theil der Sitzung am Donnerstag Nachmittag, gemeinschaftlich mit der Abtheilung 17, mathematischer und naturwissenschaftlicher Unterricht. Vorsitzende: Noether, Kerschenstein (München). Thema: „Bericht über die Ordnung des mathematischen Universitätsunterrichtes aufgrund der neuen preufsischen Prüfungsordnung." Erster Referent: Weber (Strafsburg). Die Bewegung in dem Unterrichtswesen der Mittelschulen greift jetzt auch auf die Hochschulen über, und wir müssen bei den sich vollziehenden Aenderungen für die Erhaltung des Guten und Bewährten sorgen. Der Unterricht soll 1. eine Summe von Kenntnissen überliefern, 2. zur Bildung, zum Verständnifs der allgemeinen Kultur erziehen, 3. den Geist schulen, geistige Gymnastik treiben. Für den letzteren Zweck mufs der Unterrichtsstoff besser abseits liegen; alte Sprachen und Mathematik sind hierzu vorzüglich geeignet. Zwischen den mannigfachen Bestrebungen, deren Erfolg zahlenmäfsig nicht belegt werden kann, und zwischen den Anforderungen der für das Fachstudium nöthigen Vorbereitungen ist ein Ausgleich zu suchen. Nun sollen neben der Summe der für die einzelnen Facultäten nöthigen Vorkenntnisse auch technische Studien berücksichtigt werden. Daher erfolgte die Abzweigung der Realgymnasien von den Gymnasien, der Oberrealschulen von den Realgymnasien. Als Folge dieser Bestrebungen wird auf den Schulen ein Reichthum des Stoffes geboten, unter dem jeder das Seine findet; wünschenswerth ist, dafs nun auch bei der Beurtheilung der Schüler eine Compensation stattfinde. Die neue Prüfungsordnung für die Oberlehrer in Preufsen, nach der die angewandte Mathematik als Prüfungsfach gilt, ist denn auch von den Universitäten zu berücksichtigen. Zunächst gilt dieselbe ja zwar nur für Preufsen, ähnlich aber auch für Elsafs-Lothringen. Und wenn auch Süddeutschland sich vorläufig ablehnend verhält, so hat die Frage doch allgemeine Bedeutung. Jedes Examen ist ein Uebel, aber auch ein Antrieb zur Arbeit. Höher steht natürlich die Liebe zur Wissenschaft. Ideal wäre statt des Examens die Entscheidung über einen Schüler aufgrund des Urtheiles eines erfahrenen Lehrers hin, der den Schüler genau kennt. Wenn dies aber schon auf Mittelschulen nicht angeht, so ist ein solches Verfahren auf der Universität gar nicht ausführbar, allerdings bei vielen, die der Universitätslehrer in den Seminarien beobachtet hat, in gewissem Sinne möglich. Desbalb sind die Prüfungsbestimmungen debnbar zu fassen. Die schriftlichen Arbeiten, welche die Kräfte des Candidaten mehrere Monate lang beanspruchen, müssen seiner Individualität angepafst sein. Aus diesen Arbeiten sind oft wissenschaftlich werthvolle Resultate hervorgegangen, wie dies aus der Königsberger Schule von Jacobi, Richelot, Neumann bekannt ist. Die preufsischen Prüfungsordnungen zeigen, unter diesen Gesichtspunkten betrachtet, eine stetige Besserung. Die für die Mathematik einschneidendste Aenderung in der für Preufsen erlassenen, neuen Ordnung von 1899 ist die Einführung der angewandten Mathematik, eine Einrichtung, welcher der beste Erfolg zu wünschen ist, die aber auch ihre Rückwirkung auf die Universitäten haben mufs. Denn bis jetzt wurden die inbetracht kommenden Disciplinen: darstellende Geometrie, technische Mechanik, graphische Statik, Geodäsie und Ausgleichungsrechnung, vorzugsweise nur auf den technischen Hochschulen gelehrt; die Studenten wären demnach vorläufig auf diese Hochschulen angewiesen. Doch ist dieser Zustand nicht wünschenswerth; jene vier Fächer sind dem Universitätsstudium einzuverleiben. Man hat vorgeschlagen, die Universität durch eine technische Facultät zu erweitern; doch ist wohl kaum Aussicht auf Verwirklichung dieses Planes vorhanden. Wenn Universität und technische Hochschule in derselben Stadt liegen, ist ein Besuch beider Anstalten ja möglich. Schwieriger ist aber die Lage der isolirten Universitäten. Der Betrieb des einzurichtenden Unterrichtes ist ein anderer, und doch ist es nöthig, dafs der Docent der Universität als Examinator thätig ist. Man darf kaum erwarten, dafs soviel neue Lehrstühle an allen Universitäten gegründet werden. Hier bietet sich Aussicht für junge Docenten auf eine erspriefsliche Lehrthätigkeit, wenn sie sich in die betreffenden Fächer einarbeiten. Der Astronom kann den Unterricht in der Geodäsie und Ausgleichungsrechnung leiten. Deshalb ist nur für darstellende Geometrie, graphische Statik und technische Mechanik zu sorgen. In dieser Weise ist der Unterricht an der Strafsburger Universität schon jetzt organisirt,

wo Reye die technische Mechanik, Krazer die graphischen Fächer vertritt. Als Ergebnisse dieser Betrachtungen stellte Herr Weber bei der unzureichenden Erfahrung für die Vorbereitung auf den Lehrerberuf in der reinen und angewandten Mathematik fünf Thesen folgenden Inhalts auf: 1. Das Studium der angewandten Mathematik ist möglichst eng mit dem theoretischen Studium in Verbindung zu setzen. 2. An den Universitäten ist Gelegenheit zur Beschäftigung mit der darstellenden Geometrie, der graphischen Statik und der technischen Mechanik zu schaffen. 3. Die Mitwirkung der technischen Hochschulen hierbei ist erwünscht. 4. Der Unterrichtsplan des Studiums an der Universität ist hiernach zu regeln. 5. In der angewandten Mathematik hat einer der Docenten der Universität, welche eine der aufgezählten Disciplinen der angewandten Mathematik lehren, als Mitglied der Prüfungscommission die Prüfung abzunehmen. — Zweiter Referent: Hauck (Berlin) will nach den allgemeinen Ausführungen des ersten Referenten mehr auf die einzelnen Fächer eingehen. Für die Universitäten erwachsen Schwierigkeiten in dem Unterrichtsbetriebe, weil es sich um drei Disciplinen von scharfer Begrenzung und grofser Ausdehnung handelt. Es dürfte sehr wenige Lehrer geben, die alle drei Fächer beherrschen; die erste Schwierigkeit liegt also in der Beschaffung geeigneter Lehrkräfte. Die Einrichtung dreier neuer Lehrstühle ist finanziell wohl nicht realisirbar. Indem junge Docenten die sich hier bietende Aussicht benutzen, ist vielleicht nach Ablauf einer Generation von selbst Abhülfe eingetreten. Die darstellende Geometrie und die reine synthetische Geometrie, die technische Mechanik und die Physik, die Geodäsie und die Astronomie sind ja eng verwandt, und man darf überhaupt nicht die angewandte Mathematik von der reinen trennen. Doch genügt die Ausnutzung dieser Verwandschaften nicht; das wahre Bethätigungsfeld liegt in den Seminarübungen. So ist für die niedere Geodäsie ein Prakticum nothwendig; der Student mufs selbst mit Instrumenten arbeiten, die Beobachtungen ausgleichen und graphisch auftragen; er mufs den Grad der Genauigkeit einer Rechnung ermitteln. Indem er nicht blofs das Was? sondern auch das Wie genau? einer Operation bestimmt, lernt er nach dem von Gauss vorgezeichneten Plane die Geodäsie als das Muster der rationellen Anwendung einer theoretischen Wissenschaft kennen. Das ist dem Studenten durchaus nöthig, aber ohne praktische Uebung nicht möglich. Ein nicht grofser Apparat für 1000 bis 1200 Mark genügt zu diesem Zwecke. Die vom Astronomen zu lehrende, höhere Geodäsie ist ihrer Natur nach mehr rechnerisch angelegt; doch ist in ihr dem Studenten das Verständnifs der internationalen Gradmessung zu eröffnen. Die Ausgleichungsrechnung kann im Anschlufs an die Geodäsie oder Wahrscheinlichkeitsrechnung gelehrt werden; die Einrichtung eines besonderen Collegs für sie ist nicht erforderlich. Ebenso ist die Ausbildung im wissenschaftlichen Rechnen überhaupt besser in den Anwendungen denn als Selbstzweck zu betreiben. Die darstellende Geometrie existirt bereits an vielen Universitäten. Der Uebungsstoff vermittelt die Beziehungen zu den theoretischen Studien; allein man soll die Technik hierbei nicht vernachlässigen. Die durchgebildeten Methoden der Praxis, für welche die Eigenart des Objectes von wesentlicher Bedeutung ist, haben ihren selbständigen Werth. Aufserdem erfordert die praktische Vorbereitung auf das Leben diese Rücksichtnahme auf das Uebungsmaterial der Technik. In der Schattenlehre ist z. B. der vom Leben dargebotene Stoff instructiver als das im Zeichensaal künstlich zusammengestellte Stillleben abstracter Körper. Auch die Geodäsie liefert viel Material. Wie man bisher in einigen mathematischen Seminarien das Modelliren krummer Oberflächen gelehrt hat, so zeigt die Geodäsie die topographisch bestimmten Flächen, so ist deren Construction sowie das Entwerfen der Niveauänderung eine Aufgabe der darstellenden Geometrie und insofern den Modellirübungen an die Seite zu stellen. Das Aufsuchen von Beziehungen, wie Finsterwalder sie in Braunschweig demonstrirt hat, ist eine reizvolle Arbeit. Auch das praktische Leben verlangt z. B. vom Officier, vom Radler die Beachtung der Höhencurven. Bei der technischen Mechanik hat man die Verknüpfung mit der analytischen Mechanik anzustreben, wozu eine Vereinbarung der Vertreter nöthig ist. Der Vortrag über Mechanik ist auf zwei Semester auszudehnen, so dafs etwa im ersten Semester die Einleitung, die allgemeinen Grundlagen und die ersten Anwendungen erledigt werden, im zweiten die höheren Theile und die technische Mechanik. Die semesterweise zu haltenden Uebungen sind etwa so zu vertheilen, dafs die der darstellenden Geometrie in das erste und zweite Semester fallen, die des geodätischen Prakticums in das dritte, die der graphischen Statik in das vierte. Für die tüchtige Ausbildung akademischer Mathematiker ist dringend anzurathen ein Aufenthalt auf technischen Hochschulen nach Beendigung des Universitätsstudiums zur Erweiterung des Gesichtskreises nach den technischen Wissenschaften hin. Der Mangel solcher Kenntnisse ist an den geometrischen Figuren der deutschen Lehrbücher ersichtlich. Die Darstellungsmanieren derselben sind erschrecklich und Frankreich, wo seit 100 Jahren das technische Zeichnen fleifsig geübt wird, ist uns hierin sehr überlegen. Das technische Zeichnen mit seinen verschiedenen Darstellungsmanieren, je nach den gewollten Zwecken, liefert uns die Muster für das geometrische Zeichnen. Der Geschmack im Zeichnen ist an den technischen Zeichnungen zu erwerben, und die technischen Hochschulen kommen auf diese Weise in Verbindung mit den Universitäten. Der Umfang der einzelnen Disciplinen ist etwa ebenso wie an den technischen Hochschulen zu bemessen; danach bestimmt sich in der Prüfung auch die Höhe der Anforderungen. Das Examen hat sich nach den Bedürfnissen des Unterrichts zu richten. — Als dritter Redner wurde dann gehört: Schotten (Halle): „Stellungnahme des Gymnasialunterrichtes gegenüber der Neuordnung der Lehramtsprüfung in Preufsen.“ Der Vortrag liefs sich über allgemeine sociale und pädagogische Gesichtspunkte aus, berührte aber den vom Referenten und Correferenten erörterten Gegenstand der Einfügung der angewandten Mathematik in den Universitätsunterricht nur obenhin.

Bei der Fortsetzung der gemeinschaftlichen Sitzung beider Abtheilungen am Freitag um $10^3/_4$ Uhr erläuterte Rudel (Nürnberg) in seinem angekündigten Vortrage „die neue bayerische Prüfungsordnung für das Lehramtsexamen der Lehrer für Mathematik und Physik“. — Die Discussion wurde nach Beschlufs der Versammlung an die fünf Weberschen Thesen angeschlossen und erstreckte sich hauptsächlich auf den Umfang und Betrieb des Unterrichts, besonders in der darstellenden Geometrie. An der Debatte betheiligten sich: Klein, Hauck, Herbst (München), Study, Krazer, Schotten, Doehlemann, Lampe, Hess (Marburg). Zuletzt stimmte die Versammlung den Weberschen Thesen einhellig zu, überliefs aber die genauere Redaction derselben für den Druck ihrem Urheber.

Siebente Sitzung, Freitag, 22. September 9 Uhr. Vorsitzender: M. Cantor (Heidelberg). Herr Sommer (Göttingen): „Ueber quadratische Mannigfaltigkeiten im fünfdimensionalen Raume“. Bei einem dreiaxigen Ellipsoide gehen von einem Nabelpunkte N_1 unendlich viele geodätische Linien aus, die alle wieder durch den diametral entgegengesetzten Nabelpunkt N_2 gehen, und alle diese geodätischen Linien haben dieselbe Länge N_1N_2. Dieser Satz wurde vom Vortragenden auf ein vierdimensionales Ellipsoid erweitert; bei demselben treten Nabellinien an die Stelle der Nabelpunkte des dreidimensionalen Ellipsoids. Der Zusammenhang dieser Betrachtungen mit den Staudeschen Sätzen über Reflexionen am dreiaxigen Ellipsoid wurde zuletzt

nachgewiesen. — Herr Doehlemann (Müuchen): „Ueber hyperboloidische Gerade". Als Analogon zu einer Form des Pascalschen Theorems iu der Ebene gilt nach dem Vortrage der folgende Satz: Wenn ein Tetraeder $ABCD$ und eine Fläche zweiter Ordnung gegeben sind, so lege man z. B. durch AB die beiden Tangentialebenen an die Fläche und construire nach dem Doppelverhältnifs vom gegebenen Werthe α die der Ebene ABC zugeorduete Ebene. Die nämliche Construction wiederhole mau für die beiden übrigen Seiten BC, CA des Dreiecks ABC. Die drei so construirteu Ebeneu mögen sich iu D' treffen. Wiederholt man nun diese Construction für die drei anderen Flächeu des Tetraeders, so erhält man im Ganzen vier Punkte: $A', B', C' D'$. Die vier Geraden AA', BB', CC', DD' sind dann vier Erzeugende derselben Schar eines einschaligen Hyperboloids oder sind „hyberboloidische Gerade". Die weiteren Betrachtungen bezogen sich auf das zusammengesetzte Gebilde, welches durch Variation des Zahlwerthes α entsteht. Discussion: Klein. — Herr Gordan: „Ueber homogene Functionen". Indem der Vortragende schrittweise und vorsichtig eine scharfsinnige Klassification der homogenen Functionen vornahm, gelangte er auf kurzem und übersichtlichem Wege in überraschend einfacher Weise zu dem wichtigen, bekannten Satze von der Endlichkeit der Anzahl der Invarianten in einem Gebiete.

Nach Erschöpfung der Tagesordnung schlofs Herr Noether (Erlangen) als zeitiger Vorsitzender des Vorstandes der deutschen Mathematiker-Vereinigung mit Dankesworten für die Münchener Geschäftsführung die Sitzung. E. Lampe.

(Fortsetzung folgt.)

Vermisehtes.

Während die Perseïden dieses Jahres auf einer Reihe von Beobachtungsstationen weniger zahlreich erschienen waren, als im Vorjahre, meldet Herr D. Eginitis aus Athen, wo die Erscheinung unter sehr günstigen atmosphärischen Verhältnissen von drei Beobachtern vierzehu Tage (1. bis 14. August) beobachtet und aufgezeichuet worden, dafs die August-Sternschnuppeu in diesem Jahre zahlreicher gewesen sind, als im vergangenen Jahre. Das Maximum der Erscheinung fiel, wie im Vorjahre, auf deu 10. Aug. 12 h bis 14 h. Die Farbe der Meteore war meist gelb; nur einige waren röthlich gelb; fast alle Meteore waren lichtschwach und schnell. Sehr oft sah man sie paarweise erscheinen und zur Zeit des Maximums selbst zu fünf und sechs; im allgemeinen zeigte die Art des Erscheineus dieses Schwarmes Perioden der Ruhe und lebhafterer Thätigkeit. Einige der beobachteten Meteore gehörten anderen Schwärmen an; die Mehrzahl wurde, wie gewöhnlich, zwischen Mitternacht und Morgen beobachtet. Auch die Athener Beobachtungen bestätigten die schon vielfach gemachte Bemerkung, dafs dieser Schwarm eine grofse Zahl von Strahlungspunkten besitzt; der Hauptstrahlungspunkt, aus dem die Mehrzahl der Meteore strömte, war in diesem Jahre $\alpha = 45^0$ $\delta = 57^0$. (Compt. rend. 1899, T. CXXIX, p. 447.)

Ernannt: Privatdoceut Prof. Dr. Heinrich Biltz zum aufserordentlichen Professor der Chemie an der Universität Kiel; — Rev. J. F. Cross zum Professor der Mathematik an der St. Johns University Winnipeg; — Dr. Gorden F. Hull zum aufserordentlichen Professor der Physik am Dartmouth College; — Dr. Samuel Avery zum Professor der Chemie an der Universität Idaho; — Henry B. Ward zum Professor der Zoologie an der Universität Nebraska; — Peter Field zum Professor der Mathematik am Carthagena College; — zu aufserordentlichen Professoren an der Brown University Frederic P. Gorham für Biologie, Ralph W. Tower für physiologische Chemie und Arthur E. Watson für Physik; — Prof. W. König in Frankfurt a. M. zum aufserordentlichen Professor der Physik an der Universität Greifswald; — Privatdocent Dr. Heidenhain in Würzburg zum aufserordentlichen Professor der Anatomie an der Uuiversität Tübingen; — Assistent Dr. Bidschof zum Adjuncten der Universitäts-Sternwarte in Wien.

Habilitirt: Dr. v. Zeynek für angewandte medicinische Chemie an der Universität Wien; — Dr. W. Figdor für Pflanzen-Anatomie und -Physiologie an der Universität Wien.

Gestorben: am 2. October Herr Percy S. Pilcher als Opfer eines am 30. September ausgeführten, unglücklichen, flugtechnischen Versuches; — am 5. October der Privatdocent der Chemie Prof. Dr. Max Hayduck in Berliu, 57 Jahre alt; am 2. Juli der Botaniker Dr. F. Kuhla in Mauaos (Brasilien), auf einer Forschungsreise begriffen.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Die Sternenwelten und ihre Bewohner von Prof. Dr. J. Pohle. 2. Auflage (Köln 1899, Bachem). — Archives des sciences physiques et naturelles, T. VIII, Nr. 7 (Genève 1899). — Lexikon der Kohleustoffverbindungen von M. M. Richter. 2. Auflage. Lieferung 1, 2, 3, 4 (Hamburg, 1899, L. Voss). — Les Pyrénées Françaises par Gésa Darsuzy (Paris 1899, Reinwald). — Fr. Berges Schmetterlingsbuch, bearbeitet von H. von Heinemanu, 8. Aufl. Liefg. 6 bis 10 (Stuttgart, Jul. Hoffmanu). — Observations sur la congelition de l'eau par Henri Dufour (S.-A.). — Observations actinometriques par C. Bührer et Henri Dufour (S.-A.). — Note sur l'interrupteur électrolytique du Dr. Wehnelt par Henri Dufour (S.-A.). — Ist die Descartessche Theorie des Regenbogens unrichtig? vou J. M. Pernter (S.-A.). — Some results of dietary Studies in the United States by A. P. Bryaut (S.-A.). — Potsdamer Astrophysikalisches Observatorium. (Bericht für 1898) von H. C. Vogel (S.-A.).

Astronomisehe Mittheilungen.

Im November werden folgende Miuima von Veränderlichen des Algoltypus für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Nov.	13,1 h	R Canis maj.	17. Nov.	13,4 h	λ Tauri
1. „	17,9	λ Tauri	18. „	13,7	U Cephei
2. „	5,6	Algol	18. „	14,0	R Canis maj.
2. „	16,3	R Canis maj.	19. „	11,5	Algol
3. „	14,7	U Cephei	19. „	17,3	R Canis maj.
4. „	6,6	W Delphini	21. „	12,3	λ Tauri
5. „	16,8	λ Tauri	22. „	8,3	Algol
8. „	14,3	U Cephei	23. „	13,3	U Cephei
9. „	11,9	R Canis maj.	25. „	5,1	Algol
9. „	15,7	λ Tauri	25. „	11,2	λ Tauri
10. „	15,2	R Canis maj.	26. „	12,9	R Canis maj.
12. „	11,2	S Cancri	27. „	16,1	R Canis maj.
13. „	14,0	U Cephei	28. „	7,4	W Delphini
13. „	14,5	λ Tauri	28. „	13,0	U Cephei
13. „	17,8	Algol	29. „	10,2	λ Tauri
16. „	14,6	Algol			

Die Bahnelemente des neuen Kometen Giacobini sind von Herrn J. Möller iu Kiel berechnet worden; sie lauten:

$$T = \text{Aug. } 26{,}707 \text{ M. Z. Berlin}$$
$$\omega = 358^0\ 46{,}1'$$
$$\Omega = 273\ \ 26{,}9 \quad 1899{,}0$$
$$i = 79\ \ 53{,}5$$
$$q = 1{,}7296.$$

Hieraus ergeben sich folgende Positionen des Kometen für 12 h M. Z. Berliu:

17. Oct.	$AR = 16$ h $54{,}2$ m	Decl. $= +0^0\ 13'$	$H = 0{,}8$
21. „	17 0,1	$+1$ 19	0,7
25. „	17 5,9	$+2$ 23	0,7
29. „	17 11,8	$+3$ 26	0,6

Vor dem Perihel mufsten die Sichtbarkeitsverhältnisse des Kometen viel günstiger gewesen sein, allerdiugs nur für die Südhalbkugel der Erde. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 28. October 1899. Nr. 43.

Thomas Preston: Magnetische Störungen der Spectrallinien. (Vortrag, gehalten an der Royal Institution am 18. Mai. Nature. 1899, Vol. LX, p. 175.)

Vor einiger Zeit ist hier (Rdsch. 1899, XIV, 146) die zusammenfassende, übersichtliche Darstellung, welche Herr Prestou von den ziemlich complicirten Erscheinungen des Zeemanschen Phänomeus gegeben, in ihren wesentlichsten Theilen mitgetheilt worden. Im nachstehenden soll nun aus einem populären Vortrage, den dieser Forscher über dasselbe Thema in der Royal Institution gehalten hat, der theoretische Theil wiedergegeben werden, während bezüglich der im ersten Abschnitte des Vortrages beschriebenen Thatsachen auf das oben citirte Referat verwiesen werden mufs.

Damit Sie sich eine Vorstellung machen können von dem, was, nach den Annahmen der Theorie, bei der Hervorbringung dieser Erscheinungen vor sich geht, habe ich diesen elliptischen Rahmen construirt, den ich Sie ersuche, als die Bahn zu betrachten, die von einem jener materiellen Elemente zurückgelegt wird, welche durch ihre Bewegungen Wellen im Aether erzeugen und somit das aussenden, was wir Licht nennen. Diese weisse Kugel, welche auf dem elliptischen Rahmen hingleitet, soll das Stoffelement darstellen. Es soll gewöhnlich ein Ion genannt werden, welcher Name gebraucht wird, um anzudeuten, dafs das Stoffelement eine elektrische Ladung mit sich führt, die innig mit ihm verknüpft ist.

Unter gewöhnlichen Verhältnissen wird dieses in seiner Bahn mit sehr grofser Geschwindigkeit umlaufende Ion ruhig fortfahren, dies zu thun, wenn keine äufseren Kräfte ins Spiel kommen, um es zu stören. Wenn aber äufsere Kräfte in Wirkung treten, hört die Bahn gewöhnlich auf, dieselbe zu sein wie früher; sie wird gestört und die äufsereu Kräfte werden daher störende Kräfte genanut. Aber Sie werden nun fragen, welches ist der Charakter der durch das magnetische Feld eingeführten Kräfte, wenn das Iou sich durch dasselbe bewegt? Bei Beantwortung derselben müssen wir uns daran erinnern, dafs nach unserer Annahme das Ion ein mit einer elektrischen Ladung behaftetes Stoffelement ist, oder wenn Sie wollen, eine elektrische Ladung, die Trägheit, besitzt. Wenn uun solch ein geladener Körper sich durch ein Magnetfeld bewegt, so ist es eine experimentelle Thatsache, dafs er einer Kraft unterworfen wird, die aus der Wirkung des Magnetfeldes auf die sich bewegende elektrische Ladung entsteht. Die Richtung dieser Kraft ist rechtwinkelig sowohl zur Richtung der Bewegung des geladenen Körpers, wie zur Richtung der magnetischen Kraft im Felde. Die Wirkung dieser Kraft in unserem Falle ist, zu veranlassen, dafs die elliptischeu Bahnen der Ionen um die Linien der magnetischen Kraft rotiren, oder sie zu veranlassen, eine Präcessionsbewegung auszuführen, anstatt im Raum feststehend zu bleiben, gerade so wie die störenden Kräfte der Planeteu im Sonnensystem die Erdbahn veranlassen, eine Präcessionsbewegung auszuführen. Die Winkelgeschwindigkeit dieser Präcessionsbewegung ist proportional der Stärke des Magnetfeldes und hängt auch, wie zu erwarten ist, von der elektrischen Ladung und von der mit dem Ion verbundenen Trägheit ab.

Diese Präcessionsbewegung der Bahn, verbunden mit der Bewegung des Ions in seiner Bahn, ergiebt die Gesammtbewegung des Ions im Raume und das Resultat dieser combinirten Bewegung, dieser zwei über einander gelagerten Frequenzen — nämlich der Umlaufsfrequenz des Ions in seiner Bahn und der Rotationsfrequenz der Bahn um die Kraftlinien — ist, dafs in dem Falle, dafs Licht mitten durch die Kraftlinien strahlt, jede Periode vergesellschaftet wird mit zwei neuen Perioden, oder mit anderen Worten, dafs jede Spectrallinie ein Triplet wird. Eine theilweise Analogie hierzu, welche in bestimmtem Grade Ihnen helfen wird, die Einführung der zwei neuen Periodeu zu verstehen, zeigt sich bei dem Schall, obwohl die beiden zugrunde liegenden Erscheinungen ganz verschieden sind. Die Analogie (oder Quasi-Analogie) ist folgende: Wenn zwei Noten von gegebener Höhe, d. h. von gegebener Schwingungsfrequenz, gleichzeitig ertönen, erzeugt ihr Uebereinanderfallen zwei andere Noten von Schwingungszahlen, welche bezw. die Summe und die Differenz der Schwingungen der beiden gegebenen Töne sind. Diesen entsprechen die beiden Seitenlinien des magnetischen Triplets. Die Schwingungsfrequenz in einer dieser Linien ist die Summe und die Frequenz der anderen ist die Differenz der beiden vorher erwähnten Frequenzen — nämlich der Umlaufsfrequenz des Ions in seiner Bahn und der Frequenz des Präcessionsumlaufs der Bahn um die Kraftlinieu. Die Mittellinie des Triplets hat die Frequenz der ursprünglichen Schwingung, und diese Frequenz verschwindet

vollständig, wenn das Licht in der Richtung der Kraftlinien betrachtet wird durch die axial durch die Polstücke gebohrten Löcher. In dieser Richtung zeigt sich auch eine weitere Eigenthümlichkeit, indem das Triplet nicht nur seiu Mittelglied verliert und ein Dublet wird, sondern jedes Glied dieses Dublets ist nicht planpolarisirt, wie es die Glieder des Triplets sind; jedes ist vielmehr circularpolarisirt, d. h. die Schwingung ist kreisförmig statt geradlinig.

Dies alles folgt als nothwendiger Schlufs aus der einfachen Theorie, welche annimmt, dafs die Ionen frei ihre elliptischen Bahnen beschreiben können, ungestört durch irgend welche andere Kräfte aufser dem Magnetfelde. Aber man mufs wohl erwarten, dafs noch andere störende Kräfte ins Spiel kommen hei der grofsen Zahl von Ionen, welche den glühenden Stoff der Lichtquelle hilden. Wir wissen z. B., dafs die anderen Glieder des Sonnensystems die Erdbewegung so störeu, dafs sie von der einfachen, elliptischen Bewegung abweicht, die von der einfachen Theorie vorhergesagt wird, welche diese störenden Kräfte nicht berücksichtigt. Wenn daher irgend welche derartige störende Kräfte existiren, und wir müfsten überrascht sein, wenn sie nicht existirten, so wird die reine und einfache Verdreifachung der Spectrallinien verlassen werden, und andere Typen werden entstehen. Aus dem Charakter dieser neuen Typen können wir die Natur der Störungen erschliefsen, welche sie erzeugen, und daher erhalten wir aus dem Studium dieser Typen eine Anschauung von dem, was in der Materie vor sich geht, wenn sie Licht aussendet, die wir nicht hesitzen würden, wenn solche Störungen nicht aufträten. Diese Abweichungen von der Triplethildung sind somit fast von gröfserer Bedeutung inbezug auf unseren zukünftigen Fortschritt, als selbst die Entdeckung dieser Dreitheiluug. Um Ihnen eine Vorstellung zu gehen von dem Einflufs solcher Störungen auf die Umgestaltung der Tripletform, will ich erwähnen, dafs aus einfachen theoretischen Erwägungeu folgt, dafs, wenn die störenden Kräfte die Bahn veranlassen, in ihrer eigenen Ehene sich zu drehen, oder wenn sie sie veranlassen, ihre Ellipticität periodisch zu ändern, dann jede Linie des vom magnetischen Felde erzeugten Triplets verdoppelt sein und ein Sextet entstehen wird; und andere Schwankungen der Bahn werden andere Modificationen des normalen Triplet-Typus entstehen lassen. Es ist jedoch nicht ganz leicht, sofort zu sehen, was die störenden Kräfte im Grunde sind, denn wir kennen nicht die Art, wie die Ionen in der Materie associirt sind; wenn wir aber ein Ion hetrachten als ein geladenes Stoffelement, das eine Bahn beschreibt, wird es analog sein einem geschlossenen Kreise oder einer magnetischen Schale und wird gezwungen seiu, in einer bestimmten Weise sich in das Maguetfeld zu stellen. Indem es nun in diese Stellung kommt, kann es um seine Gleichgewichtslage schwanken und so eine Oscillation in die Präcessionsbewegung der Bahu einführen, welche die Wirkung haben kann, die Bestandtheile des reineu Präcessious-Triplets zu verdoppeln oder zu verdreifachen.

Die experimentelle Untersuchung zeigt uns nun, dafs nicht alle Spectrallinien Triplets werden, wenn man sie senkrecht zu den Kraftlinien in einem Magnetfelde betrachtet, denn einige Linien zeigen sich als Quartets, oder Sextets, oder Octets, oder allgemein als complicirte Triplets, die von dem normalen Triplet ahgeleitet sind, indem jeder Component durch ein Dublet oder ein Triplet ersetzt wird. Wir schliefsen hieraus, dafs die Ionen, welche diese complicirten Formen eutstehen lassen, nicht vollkommeu frei in ihren Bewegungen durch das Magnetfeld sind, soudern in irgend einer Weise eingeschränkt sind durch Association zu Gruppeu, oder in anderer Weise, während sie sich im Magnetfelde bewegen.

Und nun kommen wir zu einem sehr wichtigen Punkte dieser Untersuchung. Nach der einfachen Theorie mufs jede Spectrallinie, wenn sie senkrecht zu den Kraftlinien betrachtet wird, im Magnetfelde ein Triplet werden, und der Unterschied der Schwingungsfrequenz zwischen den Seitenlinien des Triplets mufs derselbe sein für alle Spectrallinien eines gegebeneu Stoffes. Mit anderen Worten, die Präcessionsfrequenz müfste für alle Ionen-Bahnen dieselbe sein, oder die Differenz der Wellenlängen $\delta\lambda$ zwischen den Seitencomponenten des magnetischen Triplets müfste variiren umgekehrt wie des Quadrat der Wellenlänge der hetreffenden Spectrallinie. Wenn wir nuu diesen Punkt experimentell prüfen, fiuden wir, dafs dieses einfache Gesetz weit eutfernt ist, erfüllt zu sein. In der That zeigt eine sehr oberflächliche Durchmusterung des Spectrums eines Stoffes, dafs dies Gesetz selbst nicht als rohe Annäherung gilt; denn während einige Spectrallinieu im Magnetfelde eine beträchtliche Auflösung zeigeu, werden andere Linien von nahezu derselben Wellenlänge in derselben Substanz überhaupt kaum heeinflufst. Diese Abweichung ist für diejenigen höchst interessant, welche sich mit der innersten Structur der Materie beschäftigen, denn sie zeigt, dafs der Mechanismus, der die Spectralliuien einer gegebenen Substanz erzeugt, nicht von der Einfachheit ist, die in der elemeutaren Theorie dieser magnetischen Wirkung postulirt wird.

Unsere frühere Kenntnifs der Linienspectra verschiedener Substanzen müfste freilich uns schon auf die Vermuthung einiger derartiger Abweichungen von den von der einfachen Theorie vorausgesagten Resultaten geführt haben. Denn wenu wir das Linienspectrum eines bestimmten Stoffes betrachten, finden wir, dafs einige von den Linien scharf sind, andere neblig und verschwommen, dafs eiuige lang, andere kurz sind — in der That zeigen die Linien charakteristische Unterschiede, welche uns zu der Vermuthung führen, dafs sie nicht alle durch die Bewegung eines einzigen uneingeschränkten Ions erzeugt werden. Bei näherer Prüfung sieht man, dafs sie sich in natürliche Gruppen ordnen. Z. B. bei den monadischen Metallen Natrium, Kalium u. s. w. bilden

die Spectrallinien eines jeden Metalles drei Reihen natürlicher Paare, und ferner bei der diadischen Gruppe, Cadmium, Zink u. s. w. zeigt das Spectrum eines jeden zwei Reihen natürlicher Triplets u. s. w.

Sonach können, ganz allgemein, die Linien, welche das Spectrum einer bestimmten Substanz bilden, in Gruppen geordnet werden, welche als solche ähnliche Charakteristica besitzen. Nennt man die Linien dieser Gruppen A_1, B_1, C_1 . . . ., A_2, B_2, C_2 . . . ., A_3, B_3, C_3 . . . ., so können wir die successiven Gruppen als Wiederholungen der ersten betrachten, so dafs die A, d. h. A_1, A_2, A_3 u. s. w. entsprechende Linien sind, die wahrscheinlich von demselben Ion erzeugt werden, während die B — nämlich B_1, B_2, B_3 etc. — einem anderen Ion entsprechen und ihre Entstehung verdanken u. s. f. Diese Gruppirung der Spectrallinien ist bei mehreren Stoffen bemerkt worden und sie war vor einiger Zeit Gegenstand eifriger Untersuchung unter den Spectroskopikern gewesen. Alle derartige Gruppirungen jedoch mufsten bis jetzt abhängen von dem Urtheil des Beobachters über gewisse Aehnlichkeiten in dem allgemeinen Charakter und in der Anordnung der Linien, sowie über Aehnlichkeiten, welche in Wirklichkeit vielleicht eine oder auch keine specifische Beziehung zum Mechanismus haben, durch den die Linien erzeugt werden. Factisch sind derartige Gruppirungen durch Muthmafsungen zustande gekommen oder durch empirische Formeln, und wir dürfen nicht überrascht sein, wenn es sich herausstellt, dafs die bisher erhaltenen Gruppen mehr oder weniger unvollkommen sind.

Ich unterbreite diese Gruppirung der Spectrallinien Ihrer Beachtung, damit wir das Problem in Angriff nehmen können, die bisher scheinbar gesetzlose magnetische Wirkung zur Ordnung zurückzuführen. Wie ich bereits erwähnt habe, werden nicht alle Linien im Spectrum einer gegebenen Substanz durch das Magnetfeld in Triplets aufgelöst, sondern einige werden in Triplets aufgelöst, andere in Sextets u. s. w. und ferner scheint die Gröfse dieser Auflösung, d. h. das Intervall $\delta\lambda$ zwischen den Seitencomponenten, auf den ersten Blick keinem einfachen Gesetze zu unterliegen.

Nach der Vorhersage der einfachen Theorie müfste die Entfernung $\delta\lambda$ proportional sein λ^2, und obwohl dies Gesetz nicht überall befolgt wird, wenn wir alle Linien des Spectrums als einzelne Gruppe nehmen, finden wir dennoch, dafs ihm von den verschiedenen Gruppen entsprochen wird, wenn wir die Linien in eine Reihe von Gruppen zerlegen. Mit anderen Worten, die sich entsprechenden Linien A_1, A_2, A_3 etc. haben denselben Werth für die Gröfse e/m[1]), oder, wie wir sagen können, sie werden durch die Bewegung desselben Ions erzeugt. Die anderen sich entsprechenden Linien B_1, B_2, B_3 etc. haben einen anderen gemeinsamen Werth für e/m und werden somit durch ein besonderes Ion erzeugt u. s. f. Wir werden also durch diese magnetische Wirkung dazu geführt, die Linien eines gegebenen Spectrums in natürliche Gruppen zu ordnen, und aus der Natur der Wirkung werden wir auf die Vermuthung gebracht, dafs die correspondirenden Linien dieser Gruppen durch dasselbe Ion hervorgebracht werden und dafs somit das Atom eines jeden Stoffes in Wirklichkeit ein Complex ist, der aus mehreren verschiedenen Ionen besteht, von denen jedes gewisse Spectrallinien entstehen läfst, und diese Ionen sind zu einem Atom verknüpft in einer eigenthümlichen Weise, welche dem Stoffe die ihm eigenen Eigenschaften aufdrückt.

Um zu zeigen, was dies bedeutet, wollen wir das Spectrum eines Metalles, etwa des Zinks, betrachten. Die hellen Linien, welche das Spectrum dieses Metalles bilden, ordnen sich in weiter Erstreckung in Reihen von drei — das ist, sie gruppiren sich natürlich in Triplets. Bezeichnen wir diese Triplets aufsteigend nach ihrer Brechbarkeit mit A_1, B_1, C_1, A_2, B_2, C_2 etc., so finden wir, dafs die Linien A_1, A_2 etc. dieselbe magnetische Wirkung zeigen und denselben Werth von e/m haben, so dafs sie eine Serie bilden, welche dem von Lorentz und Larmor entwickelten theoretischen Gesetze folgt. In derselben Weise bilden die Linien B_1, B_2, B_3 etc. eine andere Serie, welche gleichfalls dem theoretischen Gesetze folgt und einen gemeinsamen Werth für die Gröfse e/m besitzt; ähnlich ist es mit den Linien C_1, C_2, C_3 etc. Der Werth von e/m für die A-Serie ist verschieden von dem der B-Serie oder der C-Serie, und dies führt uns zu dem Schlufs, dafs das Zinkatom aufgebaut ist aus Ionen, welche von einander differiren in dem Werthe der Gröfse e/m, dafs jedes dieser verschiedenen Ionen in der Art wirksam ist, dafs es eine bestimmte Serie von Linien in dem Spectrum des Metalles hervorbringt. Wenn wir das Spectrum des Cadmiums oder des Magnesiums prüfen, d. h. wenn wir die Spectra anderer Metalle derselben Gruppe prüfen — finden wir, dafs nicht allein die Spectra homolog sind, dafs nicht allein die Linien sich zu ähnlichen Gruppen ordnen, sondern wir finden aufserdem, dafs die correspondirenden Spectra in ähnlicher Weise vom Magnetfelde beeinflufst werden. Und ferner ist nicht allein der Charakter der magnetischen Wirkung derselbe für die correspondirenden Linien der verschiedenen Metalle derselben chemischen Gruppe, sondern die wirkliche Stärke der Auflösung, gemessen durch die Gröfse e/m, ist dieselbe für die entsprechenden Reihen von Linien in den verschiedenen Spectren. Dies wird durch eine Tabelle illustrirt [in welcher z. B. die Cd-Linie 4800, die Zn-Linie 4722 und die Mg-Linie 5173 alle drei in Sextets durch den Magnetismus zerlegt werden und für e/m den Werth 87 besitzen] und führt uns zu dem Glauben, oder wenigstens zu der Vermuthung, dafs das Ion, welches die Linien A_1, A_2, A_3 etc. im Zinkspectrum erzeugt, dasselbe ist, welches die entsprechenden Serien A_1, A_2,

[1]) Der Werth e ist die elektrische Ladung des Ions, m seine Trägheit und das Verhältnifs e/m bestimmt die Präcessionsfrequenz oder Drehung der Ionenbahn um die magnetischen Kraftlinien.

A_3 etc. im Cadmium erzeugt und dasselbe für die entsprechenden Reihen in den anderen Metalleu dieser chemischen Gruppe. Mit andereu Worten, wir kommen zu der Vermuthung, dafs nicht allein das Atom ein Complex ist, gebildet aus der Vereinigung verschiedener Ionen, sondern dafs die Atome derjenigen Stoffe, welche zu derselben chemischen Gruppe gehören, vielleicht aufgebaut sind von derselben Iouen-Art, oder wenigstens von Ionen, welche dasselbe e/m hesitzen, und dafs die Unterschiede, welche in den so coustituirten Materialien existiren, mehr von der Art der Vereinigung der Ionen im Atom herrühren, als von Unterschieden in dem Grundcharakter der Iouen, welche die Atome aufhauen; oder es könnte in der That sein, dafs alle Ionen im grunde genommen dieselheu sind, und dafs die Unterschiede in dem Werthe e/m oder in dem Charakter der von ihnen emittirten Schwiugungen, oder in den von ihneu erzeugten Spectrallinien in Wirklicbkeit herrühren von der Art, in welcher sie beim Aufhau des Atoms mit einander associirt siud . . .

W. Pfeffer: Ueher die Erzeuguug und die physiologische Bedeutung der Amitose. (Berichte d. math.-physikal. Klasse der Kgl. Sächs. Gesellsch. d. Wissensch. zu Leipzig. Sitzung vom 3. Juli 1899.)

Neheu dem gewöbnlichen Theiluugsmodus der Zellkerne, der indirecten Kerntbeilung (Karyokinese, Mitose), hei der sich im Inneren des Kernes eine Reihe von Veränderungen (Bildung von Chromosomen, Spiudelfasern etc.) ahspielen, tritt zuweilen auch eine einfachere Form der Theilung auf, die man als directe Kerutheiluug oder Amitose hezeichnet, und bei der eine einfachere Zertheilung des Mutterkernes in die heideu Tochterkerne stattfiudet. Einige Forscher sind der Ausicht, dafs die Amitose sich nur in Zellen einstelle, die nicht mebr zu generativer Vermehrungsthätigkeit hestimmt sind. Diese Auffassung wird nicbt nur von Botanikern (Strasburger), sondern auch von vielen Zoologen vertreten, unter denen z. B. Ziegler uud vom Rath annehmen, dafs mit einer directen Kerutheilung der Zelle das Todesurtheil gesprochen ist. Andere Forscher dagegen hetrachten die Mitose und die Amitose als formal verschiedene, aber unter Umständen physiologisch gleichwerthige Vorgänge.

Herr Pfeffer herichtet nun in der vorliegendeu Mittheilung über einige von Herrn A. Nathansohn im Leipziger botanischen Institut ausgeführte Untersuchungen, welche namentlich au der bekannten Süsswasseralge Spirogyra ausgeführt wurden, und die für die Auffassung der Amitose wichtige, neue Anhaltspunkte liefern.

Unter normalen Verhältnissen werden in Spirogyra uur karyokinetische Kerntbeilungen ausgeführt. Dagegeu gelang es durch Einwirkung von Aether Kerne von Spirogyra orhicularis (auch einiger anderer Arten) zu veranlassen, sich ausschliefslicb amitotisch zu theilen. Nach der Uebertragung in Wasser mit 1 Proc. Aether werden hei Spirogyra orhicularis die schon hegonnenen Mitosen als solche fortgesetzt, alle folgenden Theilungeu aher amitotisch ausgeführt. Da in diesem Medium die Spirogyra nach eiuiger Zeit geschädigt wird, so ist eiu Wasser mit 0,5 Proc. Aether vorzuziehen. In diesem hören allerdings die Karyokinesen erst mit der Zeit auf; nach etwa 12 Stundeu aber wird nur noch amitotisch getheilt. Dahei gehen Wachsthum und Theilung ebenso schnell wie zuvor, vielleicht zuuächst sogar etwas heschleunigt von statteu, uud man kann an dem lehenden Faden verfolgen, dafs sich in den Nachkommen der amitotischen Zelleu der Kern wiederum in derselben Weise theilt.

Nach dem Zurückbringen in (ätherfreies) Wasser hören nun umgekehrt hald die Amitosen auf, und unter dieseu normalen Kulturhedingungen werden fernerhin wiederum nur mitotische Kerntheilungen ausgeführt.

Spirogyra gewährt den grofsen Vortheil, dafs man die Theilungeu an dem lehenden Ohject verfolgen kann. Es wurde aber auch an fixirtem und gefärbtem Materiale festgestellt, dafs iu den sich amitotiscb theilenden Kernen zu keiner Zeit Spindelfasern und Chromosomen zu erkennen sind, dafs also iu der That typische Amitosen vorliegen, die auch schon an der lebenden Zelle sich sehr auffällig und unzweifelhaft von der sehr deutlichen Karyokinese unterscheiden.

Die amitotische Theilung erfolgt in der Weise, dafs der Kern, während er sich in ühlicher Weise in der Mitte der Zelle befiudet, allmälig in zwei Hälften zerfällt, die sich dann von einander treunen und so aus einander rücken, dafs schliefslich die Tochterkerne wiederum die Mitte der neugehildeteu Zellen einnehmeu. Bevor die Zellkerne aus einander weichen, pflegt die Zelltheilung zu beginnen, die in ähnlicher Weise wie bei Mitose verläuft, hei der also die Bildung der Scheidewand an der Peripherie heginut und centripetal fortschreitet. Zu den Eigeutbümlichkeiteu der amitotiscben Theilung zählte u. a. das Unterbleihen einer Protoplasmaansammlung um den Kern, wie sie hei der Mitose einzutreten pflegt.

Durch diese experimeutellen Erfahrungen wird erwieseu, dafs selbst eiue wiederholte amitotische Theilung die emhryonalen Eigenschaften und die erhlichen Charaktere der Spirogyra-Zelle nicht ändert. Denn diese kehrt in Wasser zu der karyokinetischen Kerntbeilung zurück und fährt nun fort, in der normaleu Weise zu wachsen und sich zu gestalten; ohne Frage wird sie auch dann, so gut wie eine Spirogyra, die keine amitotiscben Phasen durchgemacht hat, zu sexueller Vermebrung hefähigt sein, doch wurden bis dahin (auch in deu Controlkulturen) nur die ersteu Anfänge von Copulatiouen beobachtet.

Aebnlich wie Aether werden wohl auch einige andere Auästhetica wirken. Aus Versuchen Gerassimoffs geht hervor, dafs gewisse andere Bedingungen in Spirogyra gleichfalls eine directe Kerntheilung veraulassen. Eine solche hatte sich u. a. in den Fäden eiuer Spirogyra eingestellt, die iu einem

Kulturglase im Vereiu mit Bacterien und einigen anderen Organismeu erwachsen war. Obwohl sich der Complex von Factoren nicht präcisiren läfst, der in diesem Falle die Amitose verursachte, so ist die Beobachtung doch deshalb wichtig, weil sie zeigt, dafs auch iu der Natur gelegeutlich Bedingungen eintreteu, unter denen eine Spirogyra, möglicherweise währeud langer Zeit, nur amitotische Theilungen ausführt.

Da die Reactionserfolge immer von deu specifischen Eigenschaften des Organismus abhängen, so kanu man natürlich nicht ohne weiteres von einer Pflanze auf eine andere schliefsen. Thatsächlich wurde in Aetherwasser eine amitotische Kerntheilung bei Closterium spec. erzielt. Dagegen wurde durch die Einwirkung von Aether iu den Wurzeln von Phaseolus und Lupinus die mitotische Theilung nicht aufgehoben. Wohl aber wurden amitotische Theilungen in einzelnen Staubfadenhaaren von Tradescantia virginica gefuudeu, als die Pflanze längere Zeit in einer Luft verweilt hatte, die etwas Aetherdampf enthielt.

Weiter wird nach Massart der Callus, d. h. die Zellwucherung, welche an Wundstelleu von Pflanzeu entsteht, unter amitotischer Kerntheilung gebildet, die auch in dem Vernarbungsgewebe einzelner thierischer Organismen beobachtet wurde. Die Beobachtungen von Massart gelteu aber wieder nicht für alle Fälle, denu in deu sich theilenden Calluszellen vou Sambucus wurden nur Mitosen gefunden. In dem Callus au Zweigstecklingen von Populus und an Cotyledoneu von Phaseolus fanden sich aber neben den Amitoseu einzelne oder auch zahlreichere Mitosen selbst danu, wenn durch wiederholtes Anschneideu für die Aufrechthaltuug eines starken Wundreizes gesorgt wurde. Offenbar wird auch durch die besonderen inneren Constellationen die normale Bildung vou Amitosen in deu Internodien vou Chara und von Tradescantia veranlafst.

Aus den angeführten Beispielen geht hervor, dafs die Amitose ebensowohl in alternden, als in jugendlichen, schnell wachsenden und sich lebhaft vermehrenden Zellen auftreten kann.

Durch obige Erfahruugen ist mit Sicherheit erwiesen, dafs bei Spirogyra mitotische und amitotische Theilung sich physiologisch vertreten könuen, also insofern gleichwerthig sind, als in beideu Fällen die Nachkommen dieselbe Art mit denselben Eigenschaften vorstellen. Vermuthlich ist aber die wechselseitige physiologische Vertretung der directen und indirecten Kerntheilung nicht auf die niederen Organismen beschränkt. Speciell für Blüthenpflauzen würde eine solche Vertretung festgestellt sein, sobald sich zeigen liefse, dafs eine neue Pflanze aus einem Callus hervorgeht, der ausschliefslich amitotisch gebildet wurde. Ausgeschlossen ist aber auch uicht, dafs es künftig gelingt, Eizellen zu amitotischer Kerntheilung und fernerhin zu normaler Fortentwickelung zu bringen. F. M.

H. Hergesell: Die Verticalbewegungeu eines Freiballons. (S.-A. aus Nr. 4, Jahrg. 1899, der Illustrirten Aëronautischen Mittheilungen.)

Bei der grofsen Bedeutung, welche iu jüngster Zeit die Aëronautik für die Erforschuug der Atmosphäre iu physikalischer und meteorologischer Hinsicht erlangt hat, siud Untersuchungeu auf diesem Gebiete, soweit sie für die Methodik der wissenschaftlichen Ballonfahrteu iu Frage kommen, sicherlich von allgemeinem Interesse. Es siud daher, wie auch im vorliegenden Falle, gerade in letzter Zeit derartige Untersuchungen von Fachmeteorologen unternommeu worden. Im wesentlichsten ist der Inhalt der vorliegeuden Abhandlung rein mathematischer Natur. Es mögen daher hier nur einige Hauptresultate Platz finden.

Für einen aufsteigenden Ballon gilt zunächst mit grofser Annäherung das Gesetz, dafs in jedem Moment der Bewegung der Luftwiderstand, den der Ballon erfährt, gleich dem Auftriebe ist. Die Maximalhöhe, welche ein Ballon erreichen kann, hängt nur von deu gerade herrschenden Auftriebsverhältnissen ab und ist im wescutlichen unabhäugig vou der Geschwindigkeit uud dem Luftwiderstande. Für die Geschwindigkeit in eiuer Höhe bei eiuer bestimmteu Luftdichte, für die Dichte, welche der Maximalhöhe entspricht, sowie für die Zeit, die eiu gefüllter Ballon braucht, um eine bestimmte Höhe zu erreichen, werden Formeln gegeben, inhetreff dereu auf das Original verwiesen werden mufs. Inbezug auf den absteigenden Ballon lehren die Ausführungen des Verf., dafs die Geschwindigkeit eines fallendeu Ballons nicht stäudig zunimmt, sondern dafs sie im Gegentheil ahnimmt, so dafs es keine Gefahr hat, den Ballon aus grofsen Höhen ohne jeden Ballastwurf fallen zu lassen. Versieht mau den Ballon mit einer Vorrichtuug, die es gestattet, ihn während der Abwärtshewegung zu verschliefsen, die sich aber auch leicht wieder öffnet, so ist der Ballon während des Fallens sehr einfachen Gesetzen unterworfen, die den Ballastwurf auf ein Minimum zu reduciren gestatten. Das Minimum an Ballast, das mau auswerfen mufs, um die Fallbewegung aufzuheben, ist gleich dem doppelten Luftwiderstande, den der Ballon vor dem Ballastwurf durch das Fallen erfährt. Zum Schlufs werden diese Gesetze an den Beobachtungeu des Registrirballons „Strafsburg“ vom 24. März 1899 näher erläutert. G. Schwalbe.

J. C. Beattie: Elektricitäts-Verlust aus geladenen Körpern bei mittleren Temperaturen. (Philosophical Magazine. 1899, Ser. 5, Vol. XLVIII, p. 97.)

Die Bedingungen, welche für den Elektricitäts-Verlust isolirter, geladener Körper mafsgebend sind und ihn beeinflussen, sind schon uach den allerverschiedensten Richtungen hin untersucht worden. Der Einflufs der Wärme, des Lichtes, anderer Strahlen, der Beschaffenheit des geladenen Körpers, der Atmosphäre etc. sind Gegenstaud von Versuchen gewesen. Gleichwohl konnte Verf. der Frage eine neue Seite abgewinnen und neue Erfahrungen sammeln; er untersuchte nämlich die Elektricitätsabgabe von Metallplatten, die mit verschiedenen Substanzen bedeckt wareu, wenn die Platten in eiue Atmosphäre gebracht wurden, deren Temperatur allmälig von Zimmertemperatur auf 250° oder 300° gesteigert wurde.

In eiuen horizontalen Metallkasten, der an einer Seite offeu und durch eine his zu $^3/_4$ der Höhe reichende Platte iu zwei gleiche Kammern getheilt war, ragten von dem Kasten und auch soust isolirt, zwei Platten hiuein, je eiue in jede Hälfte, welche durch einen starren, isolirten, durch einen Metallschirm geschützten Draht mit dem Elektrometer in Verbindung standen; der Kasten konnte durch eine Flamme his auf die gewünschte Temperatur erwärmt und die Platten beliebig geladen werden (in der vorliegenden Versuchsreihe his zu Poten-

tialdifferenzen von 240 V). Nach der Ladung wurde zunächst 5 bis 10 Minuten lang der Elektricitätsverlust am Elektrometer verfolgt, sodann wurde die beizende Flamme angesteckt und der Abfall des Potentials weiter, etwa 10 bis 20 Minuten, beobachtet; schliefslich wurde die Flamme entfernt und die Zerstreuung der Ladung weiter 5 bis 10 Minuten verfolgt. Hin und wieder wurden Temperaturmessungen innerhalb des Kastens mit einem Quecksilberthermometer ausgeführt.

In der ersten Versuchsreihe wurden isolirte Zinkplatten in Eisenkasten verwendet. Weder leere Platten noch mit Wasser bedeckte gaben eine verstärkte Zerstreuung von Elektricität, wenn Wärme einwirkte. Auch wenn die auf 200 V geladenen Zinkplatten, mit Jod bedeckt waren, zeigte sich beim Erwärmen keine Steigerung des Verlustes. Gleiches wurde beobachtet mit Brom, Kaliumbichromat oder Kaliumchromat; und in all diesen Versuchen war es gleichgültig, ob die Ladung positiv oder negativ gewesen. Waren aber die isolirten Zinkplatten mit Kaliumbichromat bedeckt und wurde Jod auf dieses gesprengt, so stieg nach 8 bis 10 Minuten langem Erwärmen der Verlust auf 40, 50 und mehr Volt in der Minute. Dieser erhöhte Verlust hielt noch 1 oder 2 Minuten nach dem Auslöschen der Flamme an und sank dann allmälig auf seine gewöhnliche Gröfse von etwa 1 V in der Minute. Kaliumchromat, mit Jod besprengt, gab auf den Platten beim Erwärmen keine Steigerung des Verlustes; ebenso wenig die Zinkplatten, nachdem man das wirksame, mit Jod bespreugte Bichromat entfernt hatte. Hingegen wurde ein gesteigerter Verlust beobachtet, wenn das mit Jod besprengte Bichromat nicht auf die Zinkplatten, sondern auf den Boden des Eisenkastens gelegt und erhitzt wurde. Ebenso war das Bichromat wirksam, wenn es aus dem Apparat genommen war, einen Tag ruhig gelegen hatte und dann wieder zu einem Versuch benutzt wurde, ohne dafs frisches Jod zugesetzt wurde.

Keine Steigerung des Elektricitätsverlustes wurde beobachtet, wenn Natrium oder Kochsalz verwendet wurde. War aber Kochsalz auf den Zinkplatten und wurde es mit Jod besprengt, dann zeigte sich gesteigerter Verlust beim Erwärmen und selbst noch nach einer Woche, ohne dafs frisches Jod zugefügt wurde. Waren die Zinkplatten mit Lithiumchlorid bedeckt, so brachte Erwärmung keinen gesteigerten Verlust; hingegen stieg der Verlust auf 40 bis 50 V in der Minute, wenn das Lithiumchlorid mit Jod besprengt wurde. — Mit Kaliumbromid gaben die Zinkplatten keine Steigerung, mochte mit Jod gesprengt werden oder nicht; Kaliumchlorid hatte nur zweifelhaften Erfolg; Kaliumjodid gab eine deutliche Zunahme beim ersten Versuch. Kaliumnitrat, Calciumsulfid und Bariumsulfid waren wirkungslos; hingegen zeigte sich eine sehr ausgesprochene Steigerung des Verlustes mit Zinksulfid, auch ohne Jod.

Eine weitere Versuchsreihe wurde in dem Eisenkasten mit isolirten Eisenplatten angestellt, welche, auf 200 V geladen, bei 20° einen Verlust von 1 V in der Minute gaben; Erwärmen brachte keine Steigerung dieses Verlustes hervor. Wurden die isolirten Eisenplatten bedeckt mit Kaliumbichromat, Kochsalz, Zinksulfid, Kaliumnitrat, Bariumsulfid, und zwar sowohl allein als mit Jod, so wurde beim Erwärmen keine gesteigerte Zerstreuung der Elektricität beobachtet. Mit Kaliumpermanganat auf den isolirten Eisenplatten hingegen wurde eine vermehrte Abnahme beim Erwärmen — 30 oder 40 V in der Minute — beobachtet; beim Abkühlen trat die gewöhnliche Zerstreuung ein und beim zweiten Erhitzen eine erneute, aber geringere Steigerung.

Schwarzes Manganoxyd und Kaliumchlorat, zusammen auf die isolirten Eisenplatten gebracht, zeigten beim Erwärmen eine gesteigerte Abnahme des Potentials. In diesem Falle sowohl wie bei Anwendung von Kaliumpermanganat wurde der gesteigerte Elektricitätsverlust sowohl bei positiver wie bei negativer Ladung beobachtet. Kaliumacetat auf der Eisenplatte gab ohne Flamme einen Verlust von etwa 4 V in der Minute. Wurde die Flamme angesteckt, so stieg nach 8 bis 10 Minuten der Verlust auf etwa 120 V in der Minute. Uranacetat auf einem Platinstreifen am Boden des Eisenkastens gab beim Erwärmen gesteigerten Verlust. Urannitrat hingegen zeigte im gleichen Versuche keine Wirkung.

A. Wehnelt: Ueber Kathodenstrahlen. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXVIII, S. 584.)

Die Frage, ob Kathodenstrahlen sich schneiden können, haben Goldstein u. A. durch klare Versuche im bejahendeu Sinne beantwortet. Neuerdings hat O. Lehmann die entgegengesetzte Ansicht vertreten, und zwar gestützt auf Beobachtungen von Leonhard Weber und Mattbiessen, die gefunden hatten, dafs die von Hohlspiegelelektroden ausgehenden Kathodenstrahlen von schattengebenden Körpern ein aufrechtes Schattenbild entwarfen, wenn den geometrischen Verhältnissen nach ein umgekehrtes Bild erwartet werden mufste, unter der Annahme, dafs die Kathodenstrahlen senkrecht zur Kathodenoberfläche in gerader Richtung verlaufen.

Verf. sucht den Widerspruch dieser Resultate mit denen der früheren Beobachter aufzuklären. In einem cylinderförmigen Rohre befand sich eine Hohlspiegelkathode; die von dieser ausgehenden Kathodenstrahlen entwerfen von Körpern, die sich jenseits des Convergenzpunktes der Strahlen befinden, umgekehrte Schattenbilder; jedoch rückt, wie schon bekannt, der Convergenzpunkt der Strahlen um so weiter von der Kathode fort, je niedriger der Luftdruck im Entladungsrohre ist. Daher fällt es bei niedrigen Drucken manchmal schwerer, das umgekehrte Schattenbild zu erhalten. Sodann zeigte sich aber die neue Thatsache, dafs von der Kathode aufser den gewöhnlichen Kathodenstrahlen noch Kathodenstrahlen ausgingen, welche unabhäng von der Orientirung der Kathode nahe in der Richtung der Rohraxe verliefen, also stets aufrechte Schattenbilder erzeugten. Diese konnten, namentlich bei niederen Drucken, sehr bemerkbar werden, wenn der schattengebende Körper in den Convergenzpunkt der gewöhnlichen Kathodenstrahlen gebracht wurde, oder wenn die Kathode so geneigt wurde, dafs diese in grofsem Winkel zur Rohraxe verliefen und so die Beobachtung nicht störten.

Bei einem kugelförmigen Entladungsrohre, das nur aufsen sternförmige Stanniolbelegungen statt der inneren Elektroden hatte, also durch elektrische Schwinguugen erregt werden mufste, trat auf der den Belegungen gegenüber liegenden Stelle der Kugel ein umgekehrtes Phosphorescenzbild der Belegung auf; unter gewissen Bedinguugen trat eine Phosphorescenzfigur in Form eines sphärischen Dreiecks hinzu. O. B.

Karl Schaum: Die physikalische Isomerie des Zinns. (Liebigs Annalen der Chemie. 1899, Bd. 308, S. 29.)

Im Verlaufe von Untersuchungen, die der Verf. unter dem Gesammttitel: „Ueber hylotrop-isomere Körperformen“ veröffentlicht, schildert er in einer zweiten Mittheilung einige Fälle hylotroper Isomerie, und zwar an Schwefel, Zinn und einigen organischen Verbindungen, von denen hier nur der das Zinn behandelnde Abschnitt berücksichtigt werden soll.

Das Zinn besitzt zwei Umwandlungspunkte, ist also trimorph. Der eine Umwandlungspunkt liegt etwa bei 200°, oberhalb welcher Temperatur das Metall so spröde ist, dafs es sich mit Leichtigkeit pulvern läfst. Ein zweiter Umwandlungspunkt liegt bei mittlerer Temperatur, ist aber noch nicht genau ermittelt worden; wahrscheinlich liegt er über Zimmertemperatur. Das bei tiefen Temperaturen stabile Zinn stellt meist ein dunkelgraues Pulver dar und besitzt die Dichte 5,8, während das gewöhnliche Zinn die Dichte 7,6 hat.

Zur Darstellung des grauen Zinns konnte Herr Schaum gröfsere Mengen eines stengeligen, weifsgrauen und spröden Materials verwenden, das er in eine Kälteflüssigkeit (— 7° C) hängte und von Zeit zu Zeit beobachtete; schon nach 24 Stunden war das Zinn bedeutend dunkler geworden und hatte sich etwas graues Pulver abgeschieden; nach fünf Monaten war das stengelige Zinn gänzlich in graues umgewandelt und der gröfste Theil auch in feines Pulver zerfallen. Mit dem so gewonnenen, grauen Zinn versuchte Verf. sodann durch elektrolytische Abscheidung aus einer Zinnchlorürlösung, indem er das graue Zinn als Kathode benutzte, gröfsere Mengen dieser Zinnmodification zu erhalten; bisher jedoch ohne Erfolg, da sich stets nur gewöhnliches Zinn abschied. — Ebenso liefs sich gewöhnliches Zinn weder durch Behandeln mit Aether-Kohlensäure-Gemisch, noch mit flüssiger Luft, noch durch fünfmonatliches Aufbewahren bei — 7° in graues Zinn überführen.

Die Bedingungen für die Umwandlung des gewöhnlichen Zinns in graues sind scheinbar verschiedene. Intensive Kälte genügt allein nicht. Auch Erschütterungen, wofür Erfahrungen an Orgelpfeifen und beim Transport von Blöcken vorliegen, können zwar die Umwandlung veranlassen, sind aber keine nothwendige Bedingung hierfür, da häufig Zinngegenstände umgewandelt worden sind, die vollkommen in Ruhe waren. Verunreinigungen scheinen weder zu schaden noch zu nützen. Der Umwandlungspunkt des grauen Zinns liegt nach vielfachen Erfahrungen über der Zimmertemperatur, aber unterhalb 35°; „wir müssen uns also daran gewöhnen, in den mannigfachen Zinngegenständen, deren wir uns bedienen, metastabile Gebilde zu erblicken, d. h. Gebilde, deren Zustand beispielsweise dem des unterkühlten Wassers analog ist", die trotzdem aufserordentlich beständig sind.

Eine vierte Modification des Zinns, als welche Rammelsberg das elektrolytisch abgeschiedene und das auf nassem Wege reducirte auffafste, existirt nach Verf. nicht, denn die Dichteunterschiede (7,0 bis 7,18 gegen 7,23 bis 7,51) können sehr wohl durch Wasserstoffocclusion sich erklären; eine Potentialdifferenz zwischen elektrolytischem und gewöhnlichem Zinn konnte Verf. nicht beobachten. Mit Sicherheit festgestellt sind also nur drei Modificationen des Zinns, deren Umwandlungstemperaturen bei 200° und zwischen 17° und 35° liegen.

C. Flammarion: Wirkung der verschiedenen Lichtstrahlen auf die Lebewesen. (Compt. rend. 1899, T. CXXIX, p. 398.)

Die Wirkung der verschiedenfarbigen Lichtstrahlen auf die Pflanzen hatte der Verf. vor einiger Zeit am Observatorium zu Juvisy experimentell untersucht (Rdsch. 1896, XI, 100); er hat nun diese Untersuchung ergänzt durch Beobachtungen an Thieren.

Zum Studium der Wirkung verschiedener Strahlen auf die Entwickelung des Seidenwurmes hatte er sich 1898 zahlreiche Eier verschafft, welche vom 20. bis 23. Mai 1899 zahlreiche junge Raupen gaben. Vom 26. bis 29. Mai wurden 720 Würmer in 12 Kästen gebracht, von denen jeder mit einem besonders gefärbten Glasdeckel geschlossen war. Das Licht, welches durch die einzelnen Gläser hindurch ging, wurde spectroskopisch untersucht; die 60 in jedem Kasten befindlichen Raupen wurden reichlich mit Blättern des Maulbeerbaumes ernährt. Alle wurden gleichmäfsig mit diffusem Lichte beleuchtet und die Temperatur war während der Dauer der Versuche überall 18° bis 22°. Im Verlaufe der Entwickelung wurden die Thiere wiederholt gewogen, ebenso nach dem Auskriechen des Schmetterlings die im Cocon erzeugte Seide, und schliefslich wurde die Zahl der Weibchen in jedem Kasten, so wie ihre Fruchtbarkeit bestimmt.

Diese Versuche zeigten, dafs die gröfste Production von Seide unter dem farblosen Glase stattgefunden, sodann unter dem hell violetten, und die kleinste unter dem dunkelblauen Glase, wo sie 0,75 von der unter dem farblosen Glase betrug. Die stärkste Seidenproduction hatte also da stattgefunden, wo das ganze Sonnenspectrum (unter dem farblosen Glase) Zutritt hatte und wo nur ein Streifen blaues Licht bei F (im hell violetten Glase) absorbirt war. Der Entwickelung des Seidenwurmes waren die Gläser am günstigsten, welche die Strahlen in der Nähe von D hindurchlassen und den brechbarereu Theil auslöschen. Hingegen waren die Gläser der geringsten Production die, welche die Spectralgegend zwischen A und E absorbiren.

Die verschiedenen Strahlen schienen auch die Vertheilung der Geschlechter zu beeinflussen und zwar erfolgte diese Variation nahezu in demselben Sinne wie die der Seideproduction; die Zahl der Weibchen betrug nämlich 56 Proc. unter dem farblosen Glase und nur 37 Proc. unter dem dunkelblauen. Endlich wiesen die Resultate darauf hin, dafs die Weibchen unter dem hell violetten, orangen und farblosen Glase fruchtbarer sind als die unter dem blauen.

Die Vertheilung der Geschlechter ist besonders interessant; sie kann von dem Einflusse der Strahlen auf die Stärke der Ernährung abhängen, indem die gröfsten Cocons mit Vorliebe Weibchen gaben. An der freien Luft und im hellrothen Lichte war ihre Zahl 50 Proc., unter dem farblosen und violetten Glase stieg sie auf 54 und 56 Proc. und im blauen Lichte sank sie auf 39 und 37 Proc., das Blau gab 63 Proc. Männchen. — Der Unterschied ist noch beträchtlicher, wenn man die Zahl der Eier berücksichtigt; im Violet war sie noch einmal so grofs als im Blau.

Literarisches.

Gust. Radde: Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Kaukasusländern von der unteren Wolga über den Manytsch-Scheider bis zur Scheitelfläche Hocharmeniens. Mit 13 Textfiguren, 7 Heliogravüren und 3 Karten. (Die Vegetation der Erde. Sammlung pflanzengeographischer Monographien, herausgegeben von A. Engler und O. Drude III.) (Leipzig 1898, W. Engelmann.)

Der Verf., der seit 1864 die Natur des Kaukasus planmäfsig erforscht und seit 1867 dem kaukasischen Museum in Tiflis vorsteht, hat in dem vorliegenden Werke die botanischen Ergebnisse seiner 35jährigen, naturwissenschaftlichen Erforschung des Kaukasus zu einer anschaulichen, zusammenhängenden Darstellung der Pflanzenwelt des Kaukasus vereinigt.

Er giebt zunächst eine kurze Geschichte der botanischen Erforschung der Gebiete. Dieser folgt eine ausführliche Aufzählung der bisher darüber erschienenen Literatur, deren Vollständigkeit und Umfang man daraus entnehmen mag, dafs die blofse Aufzählung der Titel 11 eng und klein gedruckte Seiten vollständig einnimmt.

Verf. schildert darauf in besonderen Kapiteln ausführlich und lebendig aus eigener Anschauung die von ihm im Gebiete beobachteten und unterschiedenen Pflanzenformationen. Er beginnt mit der Schilderung des Pflanzenwuchses der ausgedehnten Steppen der Kaukasusländer. Im zweiten Kapitel schildert er das kolchische und pontische Gebiet mit seinem Anschlusse an Taurien. Im dritten Kapitel behandelt er das merkwürdige Gebiet Talysch an der Südküste des Kaspischen Meeres, das sich über den Albarsstock bis in die Hochebene von Ardebil emporzieht. Es ergab sich, dafs dieses südliche Kaspiufer im Gegensatze zu den West- und Ostufern die besten klimatischen Bedingungen für den Pflanzenwuchs darbietet, und sich daher dort eine in vieler Hinsicht der kolchischen Flora gleichkommende Vegetation erhalten hat, von der ebenfalls, wie bei letzterer, manche Arten als Rest des tertiären Pflanzenwuchses betrachtet werden müssen. Im vierten Kapitel werden die kaukasischen Wälder eingehend besprochen, was

namentlich sehr anschaulich in der botanischen Schilderung von Durchquerungen der Hauptkette, die der Verf. unternommen hatte, geschieht. Dabei wird auch die Vegetation der waldlosen Kreidekalke Daghestans eingehend behandelt, und ebenso die der Waldwiesen in der Höhe von 780 bis 1370 m. Im fünften Kapitel schildert der Verf. die sehr interessante Formation der auf den schnell ahtrocknenden und daher meist trockenen Felsen wachsenden Pflanzen, die durch besondere Ausbildung der Form ihres Laubes (z. B. häufig stachelig) nud dessen histiologischen Bau (durch die dadurch bewirkte Möglichkeit der Aufspeicheruug und Festhaltung des Wassers und Schutz gegen die Verdunstung) befähigt sind, der Trockenheit lange zu widerstehen nnd die man daher xerophil nennt. Im sechsten Kapitel wird die Hochgebirgsflora der Kaukasusländer beschrieben und einer eiugehenden Betrachtung unterworfen. Bei der Schilderung aller dieser Formationen werden gleichzeitig die geologischen Verhältnisse des Bodens und die klimatischen und meteorologischeu Verhältnisse des Standortes, durch die sie zumtheil hedingt sind, vom Verf. eingehend geschildert und in ihrer Bedeutung gewürdigt. Sieben ausgezeichnete Heliogravüre charakteristischer Vegetationen mit genauer Erklärung illustriren einige der so auschaulich geschriebenen Ausführungen.

Nachdem Verf. so die einzelnen Formationen geschildert hat, giebt er im siebenten Kapitel die daraus gewonnene pflanzengeographische Eintheilung des Gebietes. Er theilt es ein: in die Steppen mit den Tiefsteppen uud Hochsteppen, in die Wälder, die subalpine Zone 2130 bis 3050 m, die hochalpine Zone 3050 bis 3660 m, die auf der Südseite im westlichen Theile bis auf 2740 m herabsinkt, nnd in die glaciale und supranivale Zone oberhalb der Schneelinie von 3660 his 4270 m. Die Tiefsteppen zerfallen in die Sandsteppen, die unter dem Niveau des Oceans liegen, in die Halophyten- (Salzpflanzen-) oder Wermuthsteppen, die bis zu 1220 m ansteigen nnd die Schwarzerd- und Löfssteppen. Von den Hochsteppen unterscheidet er die nach dem Auftreten des Federgrases Stipa von ihm Stipasteppen genannten im Quellgebiete des Araxes und des Kura liegenden und die Orientsteppen, welche vom irauischen Hochlande nach Hoch-Armenien zu fortschreiten. Von den Wäldern unterscheidet er die des kolchischen oder pontischen Küstengebietes, die von Talysch und die des Grofsen und Kleinen Kaukasus. Diese pflanzengeographischen Regionen werden durch die Anführung der wichtigsten sie bildenden Arten und deren charakteristisches Auftreten skizzirt und der geographische Anschlufs der Regionen kurz berührt.

Den Schlufs des Werkes bildet die auf vieljährige Beohachtungen begründete Schilderung der jährlichen Entfaltung der Flora, was man phänologische Entwickelung nennt. Er schildert die Frühlingsflora eingehend in Form einer Durchquerung des Kaukasus von Süd nach Nord, und giebt phänologische Beobachtungen aus Tiflis, Lagodechi und Kutais.

So hat uus Verf. in dieser Schrift eine glänzende und übersichtliche Darstellung einer Seite seines Lebenswerkes, der Erforschung des Kaukasus, gegehen.

P. Magnus.

E. Wasmann: Instinct und Intelligenz im Thierreich. Ein kritischer Beitrag zur modernen Thierpsychologie. 2. Aufl. 121 S. 8°. (Freiburg i./Br. 1899, Herder.)

Da wir seiner Zeit über die erste Auflage dieser Schrift an dieser Stelle berichtet, auch den vom Verf. iu der Frage nach der thierischen Intelligenz eingenommeuen Standpunkt seitdem mehrfach hier erörtert haben (vgl. Rdsch. 1897, XII, 334, 471; 1899, XIV, 245), so kann von einem nochmaligen Eingeheu auf den Inhalt hier ahgesehen werden. Derselbe ist vermehrt durch einige gegen die Bethesche Auffassung der psychischen Thätigkeiteu niederer Thiere (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 315) gerichtete Ausführungen, sowie durch einen Abschnitt über „die verschiedenen Formen des Lernens“, welcher in abgekürzter Form eine vom Verf. hereits in seiner grösseren Arbeit über die psychischen Fähigkeiten der Ameisen veröffentlichte Erörteruug wiedergiebt.

R. v. Hanstein.

E. Valenta: Photographische Chemie und Chemikalienkunde. II. Theil. Organische Chemie. (Halle a. S. 1899, W. Knapp.)

Ganz wie in dem vor Jahresfrist erschieneueu anorganischen Theile wird der zu behandelnde Stoff nach dem üblichen Gange der organischen Chemie durchgenommen. Naturgemäfs wird dabei das organische System kurz behaudelt, aber doch ausreichend, nm das chemische Verhalten der verschiedenen Substanzen bei ihrer Verwenduug in der Photographie verständlich zu machen. Freilich hat die Photographie nicht selten mit Stoffen zu thun, deren rein chemische Erforschung noch nicht sehr weit gediehen ist. Solche Suhstanzen mufsten ausführlich behandelt werden, und wurden an einigermafsen passenden Stellen des Systems eingereiht. Dabei hat sich der Verf. nicht darauf heschränkt, die Bedürfnisse der Photographie im engeren Sinne zu berücksichtigen, sondern hat auch die chemischen Seiten der Reproductionsverfahren, ja des graphischen Gewerbes überhaupt, in die Betrachtung einbezogen. So ist z. B. dem Papier ein ausführlicheres Kapitel gewidmet; so ist das wichtigste über die Lacke der organischen Farbstoffe, die zur Herstellung bunter Druckfarben ausgedehnte Anwendung finden, aufgenommen, ein Stoff, über den in Lehr- und Handhüchern so gut wie nichts zu finden ist. Nach dem Wissen des Ref. zum ersten Male wird in dem Buche die Chemie der organischen Entwicklersuhstanzen und das, was man über das Sensibilisationsvermögen der organischen Farbstoffe weifs, im Zusammenhange des Systems besprochen. — Im ganzeu ist das Valentasche Werk als eine erfreuliche Bereicherung der au guten Büchern verhältnifsmäfsig armen photographischen Literatur zu bezeichnen.

Fm.

Der VII. Internationale Geographencongrefs

tagte vom 28. Septemher bis 4. October in Berliu. Es ist das erste Mal seit der Schöpfung dieser hochbedeutsamen wissenschaftlichen Veranstaltung, dafs der Congrefs in Deutschland abgehalten wurde. In ungleichen Zwischenräumen (von durchschnittlich vier Jahren) sind die Geographen und Vertreter der verwandten Wissenschaften zuerst in Antwerpen, dann zweimal in Paris, ferner in Venedig, in Bern uud zuletzt in London versammelt gewesen. Der Berliner Congrefs stellt sich den glänzendsten dieser Versammlungen mindestens ebenbürtig an die Seite. Das gilt nicht nur hinsichtlich seines äufseren Verlaufes, der lebendigen Theilnahme der höchsten Reichs- und Staatshehörden, der gastlichen Aufnahme der Congrefsmitglieder seitens der Berliner Stadtvertretuug, der aufserordentlich grofsen, von keinem früheren Congresse erreichten Zahl der Theilnehmer (1258, wozu noch 407 Damen kamen) und der beträchtlichen Menge werthvoller Schriften und Karten, die den Mitgliedern verabfolgt wurden, sondern vor allem hinsichtlich der Bedeutung der wissenschaftlichen und praktischen Ergebnisse und der Fülle von Anregungen, die durch die Vorträge und Discussionen, an denen sich die leitenden Forscher fast aller Kulturländer betheiligten, geboten worden ist. Wollten wir auf alle diese Ausführungen hier auch nur referirend eingehen, so könnten davon, selbst bei Ausschliefsung der weniger in den Rahmen unserer Zeitschrift passenden Vorträge mehrere Nummern der „Naturw. Rdsch.“ allein gefüllt werden. Es soll daher im folgenden nur eine Uebersicht der geleisteten Arbeit gegeben werden, indem eine genauere Berichterstattung über diejenigen Vorträge, die ein allgemeineres

naturwissenschaftliches Interesse bieten, für später vorbehalteu bleibt, vorausgesetzt, dafs der Gegeustaud uicht, wie bei einzelnen der Fall ist, schon in unserer Zeitschrift behaudelt worden ist.

Im Mittelpunkte des Iuteresses stand im Hinblick auf die hevorstehenden antarktischeu Expeditionen der Deutschen und Engläuder die Polarforschung. Sir Clement Markham, der Präsident der „Royal Geographical Society of London" erörterte die der britischen Expedition obliegenden Aufgaben uud die zur Erreichung der gewünschten Ziele erforderlichen Mafsregeln. Prof. Erich v. Drygalski, der Führer der deutschen Expedition, legte die Grundsätze dar, nach denen sie ausgerüstet und geleitet werden wird. Es schlofs sich darau eine Discussiou, au der sich die Herren Fridtjof Nausen, Gerland (Strafsburg), Woeikoff (St. Petersburg), Neumayer (Hamhurg), Nielsen (Christiauia), Greely (New-York), Sir John Murray (Edinburgh) betheiligten. — In der Section für Polarforschung hielt Letzterer einen Vortrag über die Vertheilung der Tiefseeablagerungen, für deren Erforschung ja den Südpolexpeditionen wichtige Aufgaben ohliegen; Prof. Nielsen machte Mittheilungen über Landung der Expedition Borchgrevink-Newnes am Cap Adare und die ersten Tage ihres Aufenthaltes daselbst; Herr Henryk Arctowski (Warschau, z. Z. in Londou) sprach über die oceauographischen und meteorologischen Ergehnisse der kürzlich heendeteu belgischen Südpolexpedition; Prof. Mohn (Christiania) berichtete über die meteorologischen Ergebnisse der „Fram"-Expepition Nansens und Oberstlieutenant J. v. Schokalsky (St. Petersburg) über die Resultate der letzten geographischen Arbeiten der russischeu Offiziere im Polarmeere und Sibirien. Nicht zu vergessen ist endlich der ausgezeichnete Vortrag, in dem Nansen mit Hülfe von Projectionsbildern die oceanographischen Ergehnisse der Framexpedition erläuterte (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 514). Alle diese und einige andere Vorträge nehst den sich anschliefsenden Erörterungen und überhaupt der mündliche Gedankenaustausch so vieler hervorragender Vertreter der Polarforschung dürften der Lösung des antarktischen Prohlems, mit dem die geographische Wissenschaft von dem alten Jahrhundert Ahschied nehmen will, aufs deukhar günstigste vorgearbeitet hahen.

In innigem Zusammenhange mit der Polarforschung steht die Oceanologie, die denn auch in den Verhandlungen des Congresses einen wichtigen Platz einnahm. Der oben erwähnte Vortrag von Sir John Murray mufs auch an dieser Stelle registrirt werdeu. Prof. Chun (Leipzig) erstattete einen Bericht über dic Ergehnisse der deutschen Tiefseeexpedition der „Valdivia" (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 514), der Fürst Albert von Monaco über diejenigen seiner diesjährigen Fahrt iu die ostgrönländischen Gewässer. In der Section für Oceanologie gelangte der weiter unten mitgetheilte, von Prof. v. Drygalski begründete Antrag üher die systematische, internationale Sammluug und Veröffentlichung von Material über die Verbreitung des Treibeises zur Anuahme. Weiter wurde über die Einführuug einer gleichmäfsigen Benennung der Meeresbecken und Meerestiefen verhaudelt, wozu Prof. Hermann Wagner (Göttingen), Prof. Krümmel (Kiel), Dr. H. R. Mill (London) und Prof. Woeikoff das Wort nahmen. Ueber die Aualyse und Klassificatiou der Meeresböden an den Küsten sprach unter Vorlegung eines aus 22 Blättern bestehenden „Atlas de lithologie sous-marine des côtes frauçaises" Prof. G. Thoulet (Nancy). Prof. Pettersson (Stockholm) verbreitete sich üher die systematische hydrographisch-biologische Untersuchung der Meere, Binnenmeere und gröfseren Seen, Prof. Natterer (Wien) über die chemisch-geologischen Arbeiten der „Pola"-Expedition, die Aufschlüsse gebracht haben über den Einflufs der Pflanzen auf die Verbreitung von Brom, Jod und salpetriger Säure, sowie des freien Sauerstoffs, des Ammouiaks u. s. w. im Meereswasser. Noch möge an dieser Stelle ein interessanter Vortrag von Prof. Siegmund Günther (München) erwähnt sein, der das merkwürdige Phänomen der Meermühlen, das von einigeu südeuropäischen Küsteu hekaunt ist, physikalisch erklärte.

Aus den Gebieten der Mathematischen Geographie, der Geodäsie und der Geophysik seien folgende Vorträge und Verhandlungen hervorgehohen. Prof. Helmert (Potsdam) gab eine Darstellung der neueren Fortschritte in der Erkenntnifs der mathematischen Erdgestalt, wobei er vorzüglich die Störungen erörterte, welche die normale Erdgestalt durch den Gegeusatz der continentalen Masseu und des Oceans, sowie durch die grofseu Gebirge erfahren. Prof. Alhrecht (Potsdam) sprach über die Veränderlichkeit der geographischen Breiteu, unter Mittheilung seiner mit Herru Wanach für die Jahre 1890 his 1898 ausgeführten Ermittelungen üher die Polbewegungen; aus der Geringfügigkeit dieser Bewegungen ($^1/_4$ Secunde) schlofs er, dafs die eigentliche Ursache zur Entstehuug der Eiszeiten aller Voraussicht nach auf einem anderen Gebietc als dem der Lagenänderungeu der Erdaxe zu suchen sein werde. Prof. Börgen (Wilhelmshaven) herichtete über den gegenwärtigen Staud der Gezeitenforschung und die in Zukunft wünscheuswerthe Ausdehnung derselbeu auf den freien Ocean. Berichte über Erdbebenforschungeu lieferten Prof. Gerland (Strafsburg) und Dr. Hecker (Potsdam). Das wichtigste Ergebuifs der hetreffenden Verhandlungen war die Annahme eines vou Herrn Gerland eingehend begründeten Antrages betreffend die Schaffung einer internationalen seismologischen Gesellschaft (s. u.).

Die verschiedenen Gebiete der Geomorphologie fanden nicht minder rege Behandlung. Unter Uebergehung der auf bestimmte Gebiete bezüglichen Vorträge erwähuen wir hier die gewisse Erosionserscheinungen behandelnden Ausführungen des Herrn de Lapparent (Paris) (La question des pénéplaines envisagée à la lumière des faits géologiques), des Prof. W. Morris Davis (Boston) (The Geographical Cycle) und Prof. Pencks (Wien) (Die Uebertiefung der Alpenthäler). Herr Vaughan Cornish (Loudon) erörterte die verschiedenen Arten von Wellen, die für die Geographie inhetracht kommen und schlug den Namen „Kumatologie" zur Bezeichnung des Studiums der Wellen der Atmo-, Hydro- und Lithosphäre vor. Endlich sprach Prof. Oscar Lenz (Prag) über die Lateritfrage, wohei er auf die verschiedenen Entstehungsmöglichkeiten des tropischen Laterits uud auf die sehr aus einander gehenden Meinungen über die Fruchtbarkeit dieses eisenreichen Zersetzuugsproductes hinwies. Viel anregendes boten die Verhandlungen auf den speciellen Gehieten der Limnologie und der Gletscherforschung. Prof. Forel (Morges) gab eine lebendige Darstellung der Resultate seiner Untersuchungen über die eigeuthümliche Oscillationshewegung der Binnenseen, die unter dem Namen „Seiches" bekannt ist, und die Herren Delebecque (Thonon), de Agostini (Turin) und de Schokalsky berichteten über Seenforschung in Frankreich, Italien (Comersee) und Rufsland (Ladogasee). Prof. Hagenbach-Bischoff (Basel) besprach die während 25 Jahren am Rhonegletscher ausgeführten Vermessungen. Sie hahen gezeigt, dafs sich der Rhonegletscher jährlich um etwa 100 m vorwärts hewegt und dafs die Gletschergrenze seit 25 Jahren dauerud rückwärts gegangen ist, im ganzen seit 1874 um 800 m. Für den verhinderten Prof. Richter (Graz) erstattete Prof. Brückner (Bern) den Bericht über die vom 20. bis 25. August 1899 abgehaltene Conferenz von Gletscherforschern am Rhoue- und Unteraargletscher. Die Conferenz stellte einen Befund üher die Structur dieser beiden Gletscher fest, bestimmte eine einheitliche Nomenclatur der Moränen (in deutscher, französischer und englischer Sprache) uud entwarf eiu Verzeichnifs

der für wünschenswerth erachteten Untersuchungen. Prof. Wahnschaffe (Berlin) sprach über Gliederung und Ausbildung der Glacialbildungen des Norddeutschen Flachlandes, Prof. de Geer (Stockholm) über die Vergletscherung Spitzbergens, Dr. Otto Nordenskjöld (Upsala) über glaciale Bildungen in den Magellanländern. Auch der Vortrag von Prof. Hans Meyer (Leipzig) über heutige und einstige Vergletscherung im tropischen Ostafrika kann hier erwähnt werden.

Klimatologische Gegenstände fanden Behandlung durch Prof. Brückner, der in einem Vortrage über die Herkunft des Regens auf die Wichtigkeit der Verdunstung von den Landflächen hinwies, ferner durch Dr. Meinardus (Berlin), der einige Beziehungen zwischen der Witterung und den Ernteerträgen in Norddeutschland erörterte, und durch General de Tillo (St. Petersburg), der die Beziehungen zwischen der Vertheilung der magnetischen Elemente und der mittleren Temperatur auf der Erdoberfläche besprach. Herr A. Lawrence Rotch (Boston) gab ferner einen Bericht über die amerikanischen Drachenversuche, Prof. Hergesell (Strafsburg) über die Ergebnisse internationaler Ballonfahrten, Herr Teisserenc de Bort über die Pariser Ballonforschungen, und Prof. Assmann (Berlin) über die Ballonfahrten des Deutschen Vereins zur Förderung der Luftschifffahrt.

In der Section für Biographie sprach Prof. Drude (Dresden) über die Ausbildung der pflanzengeographischen Kartographie, unter speciellem Hinweise auf eine von Ch. Flahault in Montpellier entworfene „Carte botanique et forestière de la France". Prof. Warburg (Berlin) wies auf die herrschende Verwirrung in der Nomenclatur der Pflanzenformationen und Formationsgruppen hin und beantragte die Einführung einer gleichmäfsigen Namengebung (s. u.). Der Fürst von Monaco machte einige Mittheilungen über die Vertheilung der Meeresthiere, wobei er den bestimmenden Einfluss der Temperatur hervorhob. Prof. Krassnow (Charkow) sprach über die Flora der südrussischen Steppen, ihre Verbreitung und die Geschichte ihrer Ansiedelung; er gab darin u. a. der Ansicht Ausdruck, dafs die Steppe in Rufsland allmälig, wenn auch langsam, dem Walde weichen werde. Die Steppenfauna der Vorzeit und der Gegenwart behandelte ein Vortrag von Prof. Nehring (Berlin). Herr Ernst Hartert (Tring, England) sprach über Zweck und Methode zoogeographischer Studien. Auch der oben erwähnte Vortrag von Prof. Hans Meyer enthielt sehr bemerkenswerthe Thatsachen von biographischer Bedeutung.

Von den zahlreichen, die Anthropogeographie behandelnden Gegenständen, die auf dem Congresse zur Sprache kamen, sei hier nur erwähnt der Vortrag von Prof. Ratzel (Leipzig) über Ursprung und Ausbreitung der Indogermanen, worin der Redner auf die Bedeutung der geologischen Forschung für die Entscheidung der Rassenfrage hinwies. Auch auf die Vorträge und Verhandlungen über Kartographie, internationale Einführung gleichmäfsiger Mafseinheiten und Methoden, über geographischen Unterricht und über historische Geographie kann hier nur hingewiesen werden. Von den Berichten über Forschungsreisen seien erwähnt die Mittheilungen von Prof. Futterer (Karlsruhe) über die Ergebnisse seiner Reise durch Centralasien und China, welche bemerkenswerthe Aufschlüsse über die Bodenformation der von dem Redner durchreisten Gebiete brachte; ferner der Bericht von Prof. Virchow (Berlin) über die höchst ergebnifsreiche Reise der Herren H. Lehmann und Belck durch Armenien, endlich die Mittheilungen von Prof. von den Steinen (Berlin) über die Jesupsche Nord-Pacific-Expedition.

Von den Beschlüssen des Congresses seien hier die folgenden, zumtheil in gekürzter Form, mitgetheilt.

1. Der VII. Internationale Geographencongrefs wählt aus den in Berlin und Umgegend domicilirten Biogeographen eine vorbereitende Commission und beauftragt dieselbe, behufs Einführung einer einheitlichen Nomenclatur der Pflanzenformationen ein möglichst einfaches System auszuarbeiten, den vorläufigen Entwurf durch die in- und ausländischen Fachgenossen begutachten zu lassen, und den mit Berücksichtigung der Antworten umgearbeiteten, definitiv festgestellten Entwurf dem nächsten Internationalen Geographencongresse zur Beschlufsfassung vorzulegen.

2. Behufs näherer Vereinbarungen für die meteorologisch-magnetischen Arbeiten der Südpolarexpeditionen bildet die Geschäftsführung des Congresses eine internationale Commission, die auch die Aufgabe hat, die Organisation gleichzeitiger und correspondirender Beobachtungen an geeigneten Orten aufserhalb des Südpolargebietes zu erwirken.

3. Der Congrefs empfiehlt für alle geographischen Untersuchungen die Anwendung des metrischen Mafs- und Gewichtssystems, sowie der hundertgradigen Thermometerscala.

4. Der Congrefs wünscht die bestehende Zeiteintheilung sowie die Kreistheilung in 360 Grade zu erhalten, erhebt aber keine Einwände gegen die Anwendung der Decimaltheilung des Grades.

5. In Anerkennung des grofsen wissenschaftlichen und praktischen Interesses, welches darin liegt, die jährliche Ausdehnung, Form und Menge des Treibeises zu kennen, richtet der Congrefs an die hydrographischen und meteorologischen Institute derjenigen Länder, welche dort Schifffahrt treiben, wo Eis vorkommt, die dringende Bitte, mittels internationalen Zusammenwirkens die Erwerbung möglichst erschöpfender Aufschlüsse über das Treibeis zu erstreben und deren einheitliche Verarbeitung durch eine Centralstelle zu fördern. Für die geeignetste Centralstelle wird das dänische meteorologische Institut in Kopenhagen erklärt. Die Schiffscommandanten werden ihre Beobachtungen über Treibeis in bestimmten Formularen aufzuzeichnen haben.

6. Es wird eine internationale Commission für die suboceanische Nomenclatur eingesetzt, mit dem Auftrage, spätestens bis zum Zusammentritte des nächsten Congresses eine berichtigte Tiefseekarte des Weltmeeres auszuarbeiten und deren Veröffentlichung zu veranlassen.

7. Der Congrefs spricht seine Zustimmung aus zu der Gründung einer internationalen, seismologischen Gesellschaft und beauftragt die Geschäftsführung mit der Bildung einer permanenten Commission für internationale Erdbebenforschung.

8. Der Congrefs erklärt die Herstellung einer einheitlichen Erdkarte im Mafsstabe von 1 : 1000000, deren Blätter durch Meridiane und Parallele begrenzt werden, für nützlich und wünschenswerth. Die Geschäftsführung wird beauftragt, die erforderlichen Schritte für die Herstellung der Karten zu thun und zu diesem Behufe zunächst einen Netzentwurf ansarbeiten zu lassen. —

Vor dem Congresse und im Zusammenhange mit demselben fanden Bereisungen verschiedener Gebiete Deutschlands statt (Siebengebirge — Rhein — Eifel — Mosel; Taunus — Rhein — Nahe — Lahn; Vogesen; Thüringen; Rügen; Ost- und Westpreufsen). Am 1. October wurde ein Ausflug nach Rüdersdorf unternommen, nach Schlufs des Congresses ein Ausflug in das Glacialgebiet des norddeutschen Flachlandes. Eine grofse Zahl von Theilnehmern folgte einer Einladung der Hamburger Geographischen Gesellschaft nach der Hansastadt.

Die Tagungen fanden in dem neuen Gebäude des preufsischen Abgeordnetenhauses statt. In der Eröffnungssitzung überbrachte der Protector des Congresses, Prinz Albrecht von Preufsen, den Grufs des Kaisers und gab dem Wunsche Ausdruck, dafs der Congrefs zur Förderung der geographischen Wissenschaften beitragen möge. Der Reichskanzler Fürst Hohenlohe

bewillkommnete die Versammlung namens der Reichsregierung, der Kultusminister Dr. Studt namens der preufsischen Unterrichtsverwaltung, Bürgermeister Kirschner im Namen der Stadt Berlin. Darauf gab der Vorsitzende, Prof. v. Richthofen, in längerer Rede eine Darstellung der Entwickelung und der Aufgaben der Geographie. Es folgten Ansprachen von Geheimrath v. Ssemenow (St. Petersburg) und Sir Clement Markham, welcher darauf als Präsident der Geschäftsführung (Permanent-Bureau) des letzten Congresses in London das Amt des Vorsitzenden formell an seinen Nachfolger übertrug. Die ausgezeichnete Leitung der Verhandlungen durch Prof. v. Richthofen, der sich seinem Amte mit gröfster Hingabe widmete und fast nach jedem Vortrage in den allgemeinen Sitzungen die bedeutungsvollen Punkte in den behandelten Gegenständen hervorhob, erfuhr allgemeine Anerkennung, die sich auch in den zum Schlufs des Congresses dargebrachten Danksagungen der Herren v. Ssemenow, Fürst von Monaco, Graf Zichy (Budapest), Ganthiot (Paris), Forel, Dalla-Vedova (Rom) und Sir John Murray aussprach.

Die Bestimmung des Ortes und der Zeit (entweder 1903 oder 1904) des nächsten Congresses wurde der Geschäftsführung überlassen, die bis dahin in Thätigkeit bleibt. F. M.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abtheilungen der 71. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte in München 1899.

(Fortsetzung.)

Abtheilung für Geologie und Paläontologie.

Infolge der Jahresversammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft, welche vom 13. bis 16. September in München stattgefunden hatte, und deren Theilnehmer in gröfserer Anzahl sich noch während des Naturforscher- und Aerztetages auf einer Excursion in Süd-Tirol befanden, war der Besuch der Section leider ein sehr schwacher, und auch die Zahl der angekündigten Vorträge war nur eine sehr kleine.

In der constituirenden Versammlung am 18. September, welcher der Einführende, Herr Prof. Dr. v. Zittel (München), präsidirte, wurde für die Fachsitzung am 19. Septemher Herr Prof. C. Doelter (Graz) zum Vorsitzenden gewählt. In dieser Sitzung (19. September) sprach zunächst Herr Prof. J. N. Woldřich (Prag) über „glaciale und nachglacialzeitliche Bildungen in den unvereisten Gebieten Böhmens und Mährens“. Der Vortragende gab hierbei Parallelen zwischen den quartären Lehm-, Löss-, Sand- und Kiesablagerungen des osthöhmischen und mährischen Gebietes und deren Steppenfaunen mit den gleichalterigen Bildungen Deutschlands, namentlich des oberrheinischen Gebietes. Aus der an den Vortrag sich anschliefsenden Discussion ist hervorzuheben, dafs nach dem Vortragenden im Gebiete des Böhmisch-Bayerischen Grenzgebirges Anzeichen einer grofsen Vergletscherung, wie sie von Bayherger angenommen wurde, nicht existiren, dafs höchstens Vereisungen geringen Umfanges, z. B. am Arber, nachzuweisen sind. — Herr Prof. Woldřich gab ferner Mittheilungen über die Stratigraphie der Kreide in Böhmen. — Herr Prof. Dr. C. Doelter (Graz) sprach über die „Geologie der Ponza-Inseln“, wobei er sich besonders gegen die Auffassung C. Schneiders wendete, welcher anstatt der vom Vortragenden in den Tuffen beobachteten Rhyolithgänge isolirte, zumtheil reihenförmig angeordnete Kuppen annimmt.

Bereits am 19. Sept. wurde die Tagung der Section für Geologie und Paläontologie geschlossen; eine kleinere Anzahl der Theilnehmer vereinigte sich darauf mit der Section für Mineralogie und Petrographie.

Am Mittwoch, den 20. Sept., führte Herr Pompeckj (München) eine Excursion in das Glacialgebiet von Starnberg und Berg, an welcher sich sieben Herren betheiligten. Dank dem freundlichen Entgegenkommen des Herrn Dr. Ritter von Weber (Privatdocent in München) konnte besonders schön der Gletscherschliff (auf diluvialer Nagelfluh) bei Berg beobachtet werden, welchen Herr v. Weber für die Excursion zumtheil von neuem hatte freilegen lassen. Pompeckj.

(Fortsetzung folgt.)

Vermischtes.

Erhitzt man einen Eisen- oder Stahlstab an einem Ende bis zur Roth- oder Weissgluth und kühlt ihn dann plötzlich durch Eintauchen in kaltes Wasser ab, so wird es, nach einer bei den Eisenarbeitern sehr verbreiteten Erfahrung, nicht leicht, das andere nicht erwärmte Ende in der Hand zu halten, weil bei jedem Eintauchen des erhitzten Endes in die kalte Flüssigkeit am anderen Ende eine deutliche Erwärmung des Stabes auftritt. Die Erklärung dieser Erscheinung schien schwierig, und da sie in letzter Zeit wieder Gegenstand wissenschaftlicher Besprechung geworden, hat Herr E. Lagrange sie einer experimentellen Prüfung unterzogen. Diese hat zu dem Ergebnifs geführt, dafs hierbei nichts vorkommt, was nicht durch die Gesetze der Wärmeleitung einfach erklärt werden könne; nur mufs man einen Unterschied machen zwischen dem bleibenden Temperaturzustande und dem veränderlichen. Ein horizontaler Eisenstab von 40 cm Länge und 1 cm² Querschnitt konnte an dem einen Ende A erhitzt werden, während das andere C rechtwinkelig umgebogen und in ein Gefäfs mit Wasser getaucht war, das stets erneuert wurde; hierbei stellte sich ein sehr regelmäfsiger permanenter Temperaturzustand des Stabes her und eine regelmäfsige Fortpflanzung des Wärmestromes während des veränderlichen Zustandes. Durch Anlegen eines thermoelektrischen Kreises an den Punkten B und C des nicht erhitzten Endes konnte die Temperatur an diesem gemessen werden, und zwar konnte man sehr gut eine Differenz von $^1/_{10}{}^0$ zwischen den beiden Punkten ablesen. Während des Erwärmens bei A sah man die Ablenkung langsam und stetig zunehmen, und die Zeiten, in denen gleiche Ablenkungen erreicht wurden, blieben die gleichen. Wenn man nun die Wärmequelle entfernte, bevor der permanente Zustand erreicht war, so nahm die Ablenkung zunächst weiter zu, ging durch ein Maximum und nahm dann ab. War die Abkühlung eine plötzliche, indem man auf das Ende A eine gewisse Menge Wasser von Zimmertemperatur fliefsen liefs, so nahm die Ablenkung gleichfalls erst noch weiter zu, aber weniger als im vorigen Falle und die Rückkehr des Zeigers schien plötzlich veranlafst zu sein. Bei diesen vergleichenden Abkühlungsversuchen waren die Anfangsbedingungen stets die gleichen; die Zeit des Erwärmens von A war gleich und dieses Ende war stets auf Weifsgluth erhitzt; die Temperaturdifferenzen zwischen B und C (das stets auf 14° gehalten war) waren die gleichen. Die Ablenkungen waren in den angeführten Beispielen beim Beginn des Versuches und beim Beginn der Abkühlung die gleichen, aber bei der langsamen Abkühlung war sie geringer als bei der schnellen; „der Wärmestrom setzt in beiden Fällen seinen Weg nach dem Ende des Stabes hin fort, aber da die Quelle in A in dem zweiten Falle durch eine kältere Quelle ersetzt worden, mufs auch die Temperaturabnahme in C sich bei der künstlichen Abkühlung schneller zeigen.“ Liefs man die Wärmequelle in A eine viel längere Zeit einwirken (etwa 20 Minuten), so war der permanente Temperaturzustand erreicht und der Index des Galvanometers war unbeweglich; mochte man nun A langsam oder schnell abkühlen, so beobachtete man keine weitere Zunahme der Ablenkung, sondern

eine schnellere Abkühlung im zweiten Falle, als im ersten; das haben vielfach wiederholte Versuche bestätigt. — Die Temperaturzunahme bei der plötzlichen Abkühlung ist also an dem nicht erwärmten Ende wirklich vorhanden, aber sie ist eine uatürliche Folge des variablen Temperaturzustandes. (Bulletin de l'Acad. roy. belg. Classe des sciences. 1899, p. 315.)

Durch Verarbeituug bedeutender Mengen Urauerz ist es Herrn E. de Haën gelungen, aus demselbeu Substanzen zu gewinneu, welche in besouders hohem Grade radioactive Eigenschaften besitzen. Zwei Präparate[1]) wurden dargestellt: Präparat *A* zeigt die Eigenschaft, Becquerelstrahlen auszusenden, welche die Fluorescenz des Bariumplatincyanürschirmes selbst durch undurchsichtige Körper hiudurch erregen, auf die photographische Platte wirken und Luft für Elektricität leitend machen; aufserdem hat das Präparat die Fähigkeit, mit grofser Intensität selbst zu leuchten. Präparat *B* besitzt im allgemeinen die Eigenschaften des Präparates *A*, nur ist die Erregung des Schirmes eine intensivere, das Selbstleuchten dagegen erheblich schwächer. — Die die Fluorescenz erregenden Strahlen durchdringeu undurchsichtige Materien, z. B. schwarze Pappe besser als eine Glasschicht. — Beide Substanzen müsseu gut verschlossen aufbewahrt und, besonders Präparat *A*, vor der Feuchtigkeit der Luft geschützt werden, da es an der Atmosphäre schon nach wenig Stunden die Eigenschaft des Selbstleuchtens verliert. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXVIII, S. 902.)

Zur Messung des Lichtbrechungsvermögens mikroskopischer Objecte hat Herr E. Pringsheim auf Anregung des Herrn O. Israel einen Apparat ersonnen und in den Verhandlungen der Berliner physikalischen Gesellschaft (1898, S. 152) beschrieben, den Herr Israel in Gemeinschaft mit Herrn Martens praktisch zur Benutzuug beim Mikroskopiren eingerichtet hat. In einem in der Deutschen Pathologischen Gesellschaft zu Berlin gehalteuen Vortrage giebt Herr Israel eine kurze Darstellung von der Wichtigkeit der Bestimmnng des Lichtbrechungsvermögens der organischeu Gebilde, der Gewebe und der Flüssigkeiten für die Erkenntnifs ihrer Structur; er beschreibt kurz das Priucip des Pringsheimschen Refractometers, schildert die Art der mit demselbeu auszuführenden Messungen uud weist auf die vielen Aufgaben hin, welche auf diesem neuen, weiten Forschungsgebiete zu lösen sind und durch die Zusammenarbeit Vieler gelöst werden können. (Verhandlungen der Deutschen Pathologischen Gesellschaft. 1899, S. 114.)

Nachdem für die natürliche Salpeterbildung im Erdboden, vorzugsweise durch die Untersuchungeu von Winogradsky, der Nachweis geführt war, dafs bei der Nitrification zwei Mikrobionten eine wesentliche Rolle spielen, von denen das eiue das Ammoniak in salpetrige Säure überführt, das andere die letztere zu Salpetersäure oxydirt, war die Frage von Bedeutung, wie die nitrificirenden Organismen sich dem Stickstoff der organischen Körper gegenüber verhalten. Können diese Mikrobionten nur das mineralische Ammoniak zu Salpetersäure oxydiren, oder sind sie auch imstande, organischen Stickstoff anzugreifen uud in das für die Ernährung der Pflanze nothwendige Nitrat zu verwandeln? Die von verschiedenen Forschern hierüber angestellten Versuche hatten keine übereinstimmendeu Resultate ergeben. Sie wurden deshalb im Laboratorium des russischen Bacteriologen von Herrn W. Omelianski aufgenommen, und unter Verwendung der zuverlässigen Methoden Winogradskys zur Herstellung von Reinkulturen konnte leicht gezeigt werden, dafs in den früheren Versuchen der anderen Forscher Mischkultureu zur Anwendung gelangt seien, und dafs die ausschliefsliche Impfung der verschiedenen organischen Substanzen mit Reinkulturen, bei Ausschlufs von Ammoniak, zu folgenden Resultaten führt: 1. Die Nitrificatiou des organischen Stickstoffs vollzieht sich nicht durch Reinkulturen der Nitrificationsbacterien. Diese Organismen haben absolut keine Fähigkeit, stickstoffhaltige organische Stoffe anzugreifen, weder unter Abspaltung von Ammoniak, uoch unter unmittelbarer Oxydation des organischen Stickstoffs. 2. Zur Nitrification organischen Stickstoffs ist es unerläfslich, dafs er zuerst mineralisirt, d. h. iu Form von Ammoniak umgewandelt wird, und ist hierzu die Mitwirkung mindestens noch eines Mikroorganismus erforderlich, welcher imstaude ist, organische Stoffe uuter Bildung von Ammoniak zu zersetzen. (Centralblatt für Bacteriologie etc. II. Abth., 1899, Bd. V, S. 473.)

Ernannt: Prof. A. Gray, Professor der Physik am University College von North Wales, zum Nachfolger von Lord Kelvin auf dem Lehrstuhl der Natural Philosophy an der Universität Glasgow; — Dr. Berger zum aufserordentlichen Professor der Geographie an der Universität Leipzig; — Prof. M. v. Lenhossek, Prosector in Tübingen, zum ordentlichen Professor der Anatomie an der Universität Budapest.

Habilitirt: Dr. Pregl für Physiologie an der Universität Graz.

Gestorben: am 12. October in Wien der Afrikaforscher Dr. Oscar Baumann, 35 Jahre alt; — am 24. September Dr. George A. Hendricks, Professor der Anatomie an der Universität Minnesota; — am 11. October der Professor der Geographie uud Anthropologie an der Universität Petersburg, Eduard Petri, 45 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Die Novembersternschnuppen. — In diesem Jahre ist bekanntlich der Hauptschwarm der Leonidenmeteore zu erwarten. Die Erde kreuzt die Centralpartie des Schwarmes wahrscheinlich in der Nacht vom 15. zum 16. Novemher. Die Beobachtungen des vorigen Jahres (vgl. Rdsch. XIV, 233) haben erwiesen, dafs schon mehrere Tage vorher einige Sternschnuppen erscheinen. Mehrfach sind ziemlich reiche Schauer, von freilich nur kurzer Dauer, vor dem Hauptschwarme eingetreten. Letzterer wird offenbar in geringem Abstande von kleineren Meteorwolken begleitet.

Unmittelbar nach dem Schlusse des Leonidenphänomens könnten die Bieliden in Sicht kommen. Die Wahrscheinlichkeit der Begegnung der Erde mit der dichtesten Stelle dieses Sternschnuppenschwarmes ist für das laufeude Jahr viel gröfser als für 1898. Es sei darau erinuert, dafs sowohl 1898 wie auch schon 1892 am 17. November ziemlich viele Meteore aus dem Sterubilde Andromeda aufgetaucht sind, aus der Gegend, die den Strahlungspunkt der Bieliden darstellt. Vermuthlich wird aber der 24. November das Maximum bringen. Hervorzuheben ist, dafs die Leoniden hauptsächlich in den Stunden nach Mitternacht sichtbar sind, während die Bieliden mehr Abendsternschuuppen sind.

Vou den beiden Kometen, die in den Bahnen dieser Meteorschwärme laufeu, dem Tempelschen von 1866 und dem Bielaschen, ist bis jetzt nichts bemerkt worden. Der letztere müfste sein Perihel in den diesjährigen Sommermonaten passirt haben. Dagegen bleibt die Wiederauffiudung des Tempelschen Kometen immer noch möglich; sie wäre sehr erwünscht, da sie eine zuverlässige Bestimmung der Umlaufszeit dieses Gestirns gestatten würde. Der Tempelsche Komet ist dadurch noch besonders merkwürdig, dafs er unter den bekannten rückläufigen Kometen die kürzeste Periode besitzt; die nächst längere Umlaufszeit kommt dem Halleyschen Kometeu (76 Jahre) zu. A. Berberich.

[1]) Zu beziehen aus der chemischen Fabrik E. de Haën, List vor Hannover.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 4. November 1899. Nr. 44.

Silicium und Kohlenstoff.

Von Prof. Richard Meyer.

Seit der allgemeinen Annahme der Valenzlehre hat mau sich mehr und mehr gewöhnt, Elemente, deren Atome die gleiche Sättigungscapacität besitzen, mit einander zu vergleichen, und sie wo möglich in Parallele zu stellen. Das periodische System der Elemente führte dann zu einer präciseren Formulirung dieses Bestrebens. Es zeigt uns in den einzelnen Gruppen im allgemeinen solche Elemente, welche die gleiche Valenz gegenüber dem Wasserstoff, bez. die gleiche Maximalvalenz gegenüber den Halogenen oder dem Sauerstoff besitzen.

So finden wir in der vierten Gruppe zwei Elemente, welche beide in der Natur weit verbeitet sind und gewissermafsen die Grundlage der anorganischen und der organischen Welt bilden: den Kohlenstoff und das Silicium mit den Atomgewichten C = 12 und Si = 28. Beide sind vierwerthig, wie sich in den Formeln ihrer einfachsten Verbindungen zu erkennen giebt:

CH_4	CCl_4	CO_2
SiH_4	$SiCl_4$	SiO_2.

Die in den Formeln der einfachsten Kohlenstoff- und Siliciumverbindungen sich aussprechende Analogie gilt aber keineswegs für die complicirteren. Zwar zeigt das Silicium in den zahlreichen Silicaten eine Mannigfaltigkeit, welche freilich diejenige der Kohlenstoffverbindungen nicht entfernt erreicht, immerhin aber doch mit ihr verglichen werdeu kann. Aber die chemische Constitution der Polysilicate hat mit denjenigen der, eine gröfsere Anzahl von Kohlenstoffatomen enthaltenden organischen Verbindungen keine Gemeinschaft.

Der Gedanke lag nahe, nach solchen Siliciumverbindungen zu suchen, welche die Analogie der beiden Elemente in weitergehendem Grade hervortreten lassen möchten, als die oben angeführten, einfachsten Combinationen; mit anderen Worten: organische Verbindungen darzustellen, in denen der vierwerthige Kohlenstoff ganz oder theilweise durch vierwerthiges Silicium ersetzt wäre.

Eine erste, sehr einfache Verbindung dieser Art wurde im Jahre 1857 von Wöhler und Buff durch Ueberleiten von Chlorwasserstoffgas über erhitztes Silicium erhalten. Sie nannten den Körper Siliciumchlorürchlorwasserstoff und ertheilten ihm die Formel $SiCl_2 . HCl$. Zehn Jahre später haben dann Friedel und Ladenburg die Verbindung als das Analogon des Chloroforms bezeichnet, und sie führt seitdem den Namen Siliciumchloroform. In ähnlicher Weise läfst sich auch ein Siliciumbromoform und ein Siliciumjodoform darstellen.

$CHCl_3$	$CHBr_3$	CHJ_3
$SiHCl_3$	$SiHBr_3$	$SiHJ_3$.

Im Laufe jahrelang fortgesetzter Untersuchungen über diesen Gegenstand haben dann Friedel und Ladenburg, zumtheil in Gemeinschaft mit Crafts, eine ganze Reihe solcher organischer Siliciumverbindungen dargestellt; es mag genügen, hier einige Beispiele anzuführen:

Siliciumtetramethyl. $Si(CH_3)_4$ wurde erhalten durch Einwirkung von Siliciumtetrachlorid auf Zinkmethyl:

$$SiCl_4 + 2\,Zn(CH_3)_2 = 2\,ZnCl_2 + Si(CH_3)_4.$$

In entsprechender Weise entstehen die höheren Homologen, wie das Siliciumtetraäthyl oder Siliconanan, $Si(C_2H_5)_4$. Letzteres giebt durch Chlor das Siliconanylchlorid, und weiter durch Austausch von Cl gegen OH den Siliconanylalkohol:

$$\begin{matrix}C_2H_5\\C_2H_5\end{matrix}\!\!>\!Si\!<\!\!\begin{matrix}C_2H_5\\C_2H_5\end{matrix} \rightarrow \begin{matrix}C_2H_5\\C_2H_5\end{matrix}\!\!>\!Si\!<\!\!\begin{matrix}C_2H_4Cl\\C_2H_5\end{matrix} \rightarrow \begin{matrix}C_2H_5\\C_2H_5\end{matrix}\!\!>\!Si\!<\!\!\begin{matrix}C_2H_4.OH\\C_2H_5\end{matrix}.$$

Ferner ergeben sich die folgenden Analogien:

$(C_2H_5)_3 . C . OH$	$(C_2H_5)_3 . Si . OH$
Triäthylcarbinol,	Triäthylsilicol,
$(C_2H_5)_2CO$	$(C_2H_5)_2SiO$
Diäthylketon,	Diäthylsiliciumoxyd,
$C_2H_5 . COOH$	$C_2H_5 . SiOOH$
Propionsäure,	Silicopropionsäure.

Auch in der Benzolreihe konnten solche Analogien aufgestellt werden:

$C_6H_5 . COOH$	$C_6H_5 . SiOOH$
Benzoësäure	Silicobenzoësäure.

Man könnte hiernach vielleicht zu der Meinung kommen, dafs die Chemie des Kohlenstoffs sich bei dem Silicium vollkommen wiederholen müsse; wie ein Siliciummethan, oder ein Siliciumchloroform, so werde es auch eine Siliciumweinsäure, ein Siliciumbenzol, -Naphtalin oder -Anthracen geben, es müfste den längst bekannten Kohlenhydraten und Fetteu eine entsprechende Reihe von Siliciumkohlenhydraten und Siliciumfetten gegenüberstehen; und wenn einst die Synthese der Eiweifskörper gelungen wäre, so liefse sich kein Grund finden, warum man nicht schliefslich auch zu Siliciumalbuminaten ge-

langen sollte. Einer besonders lebbaften Phantasie könnten dann Lebewesen, welche ihren Körper ganz, oder wenigstens theilweise aus solchen organischen Siliciumverbindungen aufbauen, keineswegs als etwas unmögliches erscheinen. Und wären sie nicht auf unserem Planeten zu finden, so könnten sie immerhin die Oberfläche anderer Himmelskörper bevölkern.

Indessen führt eine nüchternere Betrachtung der Dinge doch zu einem wesentlich anderen Ergebnisse. Die Analogie der Silicium- und der Kohlenstoffverbindungen ist durchaus nicht so grofs, als es nach der hlofsen Gegenüberstellung der Formeln den Anschein hat. Dies läfst sich schon an den einfachsten Verbindungen leicht erkennen. Während das Kohlendioxyd, CO_2, bei gewöhnlicher Temperatur ein Gas ist, gehört Siliciumdioxyd, SiO_2, zu den feuerbeständigsten Körpern, die wir kennen. Methan, CH_4, ist an der Luft sehr heständig und verbrennt erst bei höberer Temperatur; Siliciumwasserstoff, SiH_4, dagegen ist, wenigstens im verdünnten Zustande, bei gewöhnlicher Temperatur selhstentzündlich. Gegenüber dem angenehm riechenden, gegen Wasser indifferenten Chloroform raucht das Siliciumchloroform an der Luft und zersetzt sich mit Wasser schon bei 0^0, wie L. Gattermann (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft XXII, 191) gefunden hat, in Salzsäure uud das Anhydrid der Silicoameisensäure:

$$2\,SiHCl_3 + 3\,H_2O = 6\,HCl + Si_2H_2O_3.$$

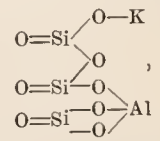
Auch die Existenz und die Eigenscbaften des letzteren Körpers sind ein Beweis für die Verscbiedenheit des Silicium- uud des Kohlenstoffatoms. Denn das Anhydrid der Ameisensäure ist nicht bekaunt; und das Silicoameisensäureanhydrid reagirt mit Ammoniak oder Alkalilauge unter stürmischer Wasserstoffentwickelung und Bildung von Kieselsäure:

$$Si_2H_2O_3 + H_2O = 2\,SiO_2 + 2\,H_2,$$

während andere Säureanhydride unter diesen Umständen die Alkali- oder Ammoniumsalze der betreffenden Säuren liefern.

Auf einen Punkt mufs aher hier hesonders hingewiesen werden, in welchem sich die beiden Elemente sehr wesentlich unterscheiden. Eine der hervorragendsten — man darf vielleicht sagen, die hervorragendste Eigenscbaft des Kohlenstoffs ist die grofse Neigung seiner Atome, mit einander in Verbindung zu treten. Es entstehen so die zahllosen ketten- und ringförmigen Gebilde, welche die organische Chemie so überaus mannigfaltig und anzieheud machen. In der Tbat scheint die Verkettuugsfähigkeit der Kohlenstoffatome eine nabezu unbegrenzte zu sein. Die in den Fetten so weit verbreitete Stearinsäure enthält eine 18-gliederige, normale Kohleustoffkette; uud in der Melissiusäure, dem bisher bekannten böchsten Gliede der Fettsäurereihe, sind nicht weniger als 30 Kohlenstoffatome direct mit einander verbuuden.

Eine ähnliche Verkettungsfähigkeit gegenüher den eigenen Atomen finden wir bei dem Silicium nicbt. Zwar hilden die Silicate weitaus das gröfste und manuigfaltigste Kapitel der Mineralchemie; aber auch die complicirteren unter ihnen entbalten nicht mehr als drei bis vier Siliciumatome. Und wenn man versucht, ihre Constitution nach den aus dem Studium der Koblenstoffverbindungeu abgeleiteten Principien der Structurlehre zu formuliren, so kann kein Zweifel darüber bestehen, dafs auch die wenigen Siliciumatome gar nicbt direct mit einander verkettet sind, sondern nur durch Vermittelung des Sauerstoffs im Molecularverbande festgehalten werden. Als Beispiel hierfür diene die Formel des Feldspathes:



die man sich freilich aber auch wohl etwas anders denkeu kann.

Gleicbwohl ist das Siliciumatom des Verkettungsvermögens nicht völlig baar. Schon 1869 stellte Friedel ein Perchlorsilicoäthan dar, welches in seiner Zusammensetzung dem Perchloräthan entspricht, und dem man wohl auch eiue analoge Constitution zuschreiben darf:

CCl_3	$SiCl_3$
CCl_3	$SiCl_3$
Perchloräthan	Perchlorsilicoäthan.

Durch Wasser geht dasselhe in die der Oxalsäure entsprechende Silicooxalsäure über:

$O{=}C{-}OH$	$O{=}Si{-}OH$
$O{=}C{-}OH$	$O{=}Si{-}OH$
Oxalsäure	Silicooxalsäure.

Und in dem, von Troost und Hautefeuille 1871 durch Einwirkung von Siliciumtetrachlorid auf Silicium in der Weifsgluth erhaltenen Siliciumchlorür könnte man vielleicht eine der Aethylenbindung entsprechende Doppelbiudung zwischen zwei Siliciumatomen annehmen (?):

CCl_2	$SiCl_2$
CCl_2	$SiCl_2$
Perchloräthylen	Perchlorsilicoäthylen Siliciumchlorür.

Vor kurzem hat nun L. Gattermann in Gemeinschaft mit K. Weinlig und E. Ellery (Berichte der deutsch. chem. Gesellsch., XXVII, 1947; XXXII, 1114) einige Körper entdeckt, in deren Molecülen anscheinend drei Siliciumatome mit einander verkettet sind. Zu ihrer Darstellung diente ein Gemisch von Siliciumchloriden, welches sich hei der Einwirkung von Chlor auf robes Silicium — erhalten durch Erhitzen von Sand mit Magnesiumpulver — bildet. Es besteht im wesentlichen aus 80 Proc. $SiCl_4$ und etwa 20 Proc. Si_2Cl_6, enthält aber aufserdem geringe Mengen höberer Chloride, von denen das bis dabiu unbekannte Siliciumoctochlorid in reinem Zustande isolirt werden konnte. Es bildet eine, zwischen 210^0 und 215^0 siedende Flüssigkeit, deren Analyse und Dampfdichte der Formel Si_3Cl_8 entspricht. Seine Stellung im System ergiebt sich aus den Formeln:

CH_3	CCl_3	$SiCl_3$
CH_2	CCl_2	$SiCl_2$
CH_3	CCl_3	$SiCl_3$
Propan	Perchlorpropan	Siliciumoctochlorid.

Mit Wasser zersetzt es sich lebhaft unter Bildung der in Wasser unlöslichen Silicomesoxalsäure. Die Analyse dieser Säure führte zu der Formel $H_4Si_3O_6$; nach ihren Eigenschaften mufs ihr aber wohl ein höheres Moleculargewicht, $(H_4Si_3O_6)x$, zugeschrieben werden.

Der Mesoxalsäure selbst giebt man jetzt allgemein die Formel einer Dioxymalonsäure, wonach sie zu den wenig zahlreichen Verbindungen gehört, welche zwei Hydrooxylgruppen an ein Kohlenstoffatom gebunden enthalten; sie spaltet aber leicht Wasser ab, und liefert dann Derivate der Ketomalousäure. Die Beziehungen dieser Körper finden in den folgenden Formeln ihren Ausdruck:

$COOH$	$COOH$	$\begin{pmatrix} SiOOH \\ \vert \\ Si{<}OH \\ \vert \\ SiOOH \end{pmatrix}_x$
CO	$C{<}OH$	
$COOH$	$COOH$	
Mesoxalsäure		Silicomesoxalsäure.
Ketomalonsäure	Dioxymalonsäure	

So ist die kleine Zahl der den Kohlenstoffverbindungen analog zusammengesetzten Siliciumverbindungen allmälig etwas gewachsen. Aber auch diejenigen unter ihnen, welche infolge der Anwesenheit mehrerer mit einander verbundener Siliciumatome in ihrem Molecüle sich den eigentlichen organischen Verbindungen des Kohlenstoffs zur Seite stellen, zeigen durch ihre Eigenschaften recht auffallend auch wieder die grofse Verschiedenheit beider Elemente. Während Oxalsäure und Mesoxalsäure sehr beständige, in Wasser leicht lösliche Körper von stark saurem Charakter sind, lösen sich die entsprechenden Silicosäuren überhaupt nicht in Wasser; beide sind leicht zersetzlich; durch Erhitzen oder selbst mechanische Berührung explodiren sie. Der Salzbildung sind sie überhaupt nicht fähig, vielmehr zerfallen sie bei der Einwirkung von Alkalilösungen (ähnlich dem oben erwähnten Silicoameisensäureanhydrid) in Kieselsäure und Wasserstoff:

$$Si_2H_2O_4 = 2\,SiO_2 + H_2$$
$$Si_3H_4O_6 = 3\,SiO_2 + 2\,H_2.$$

Hierbei löst sich die Bindung der Siliciumatome, und diese erweist sich demnach, ganz im Gegensatze zu der festen Bindung der Kohlenstoffatome, als eine sehr lose, ein Schlufs, welcher durch die explosiven Eigenschaften der Silicooxal- und Mesoxalsäure bestätigt wird. Obwohl thermochemische Messungen noch nicht vorliegen, kann man wohl mit Sicherheit annehmen, dafs die einfache Bindung zwischen Silicium und Silicium stark endothermen Charakters ist; der einfachen -C-C-Bindung dagegen entspricht eine Wärmetönung von + 14807 cal.

Kohlenstoff und Silicium sind unmittelbare Nachbarn in der vierten Gruppe des periodischen Systems. In der bekannten, von Lothar Meyer entworfenen Curve, welche die Atomvolume der Elemente in ihrer Abhängigkeit von den Atomgewichten graphisch zur Anschauung bringt, stehen sie bei zwei auf einander folgenden Minimis in fast genau analoger Stellung. Dem entsprechend zeigen sie auch bis zu einem gewissen Grade Uebereinstimmung im chemischen und physikalischen Verhalten ihrer Atome. Es sei hier noch daran erinnert, dafs beide die bekannten Abweichungen vom Dulong-und Petitschen Gesetze der Atomwärmen zeigen. Aber die Aehnlichkeit geht doch nicht allzu weit; besonders starke Unterschiede treten hervor bei der Vergleichung der zwischen den gleichartigen Atomen wirksamen Anziehungskräfte. Hier kann von einer Aehnlichkeit kaum mehr die Rede sein. Ein anderes Beispiel verschiedenartigen Verhaltens des Silicium- und Kohlenstoffatoms wurde vor einigen Jahren von Ch. Combes aufgefunden (Compt. rend. CXXII, 622). Er stellte die dem Krystallviolet (I) entsprechende Silicohase (II) dar:

I. $HO.C{<}\begin{matrix} C_6H_4.N(CH_3)_2 \\ C_6H_4.N(CH_3)_2 \\ C_6H_4.N(CH_3)_2 \end{matrix}$ II. $HO.Si{<}\begin{matrix} C_6H_4.N(CH_3)_2 \\ C_6H_4.N(CH_3)_2 \\ C_6H_4.N(CH_3)_2 \end{matrix}$

und fand, dafs dieselbe sowohl an sich als in ihren Salzen farblos ist; freilich ist die vollkommene Analogie in der Zusammensetzung beider Körper noch nicht ganz sicher erwiesen.

Die starken Abweichungen im Verhalten beider derselben Gruppe angehörigen Elemente stehen in einem auffallenden Gegensatze zu der grofsen Aehnlichkeit anderer Gruppengenossen, wie der Alkalimetalle, der alkalischen Erdmetalle und der Halogene. Ein Blick auf die Lothar Meyersche Curve zeigt, dafs die erstgenannten die Minima innehalten, die alkalischen Erdmetalle und die Halogene aber den Maximis zunächst stehen. Es zeigt sich ganz allgemein, dafs die an solchen analogen Plätzen der Curve befindlichen Elemente einander in ihren chemischen Eigenschaften bedeutend näher stehen, als diejenigen, welche an entsprechenden Minimis der Atomvolumcurve ihren Platz gefunden haben.

Francesco P. Moreno: Notiz über die Entdeckung von Miolania und Glossotherium (Neomylodon) in Patagonien. (Nature. 1899, Vol. LX, p. 396.)

Seit 1877, da Verf. die tertiären Säugethierlager von Santa Cruz in Patagonien entdeckte, suchte er nach Beweisen für den früheren Zusammenhang der spät aufgetauchten Länder des südlichen Theiles des amerikanischen Continents mit den anderen Ländern der südlichen Hemisphäre — Afrika und Australien. Während seiner späteren Reisen in das Innere der Argentinischen Republik, mit Einschlufs von Patagonien, wuchs sein Interesse an diesem Zusammenhange, da er weitere Belege entdeckte, welche eine frühere, gröfsere, östliche Ausdehnung der jetzt vorhandenen Länder in verhältnifsmäfsig modernen Zeiten beweisen. Die Ergebnisse der vom La-Plata-Museum in Patagonien ausgeführten Untersuchungen haben eine gröfsere Anzahl von niederen Wirbelthierformen zu Tage gefördert, besonders zahlreiche Beutelthiere, von denen einige dem Verf. nahe verwandt schienen

mit den Säugethieren der pleistocänen Fauna von Australien, namentlich mit Pyrotherium und Diprotodon. Die Entdeckungen der Expeditionen, welche 1897 und in den ersten Monaten dieses Jahres unter der Leituug des Herrn Santiago Roth ausgeschickt worden, haben weitere Bestätiguugen erhracht.

In den Schichten, welche Reste von Säugethieren und Diuosauriern enthalten, entdeckte Herr Roth 1897 einen Schwanz-Scheiden-Ring, der sehr ähulich ist denen des Glyptodon, den Verf. aber sofort erkannte als einer Form angehörig, ähnlich der von Owen beschriebenen Schildkröte des Pleistocäns von Queensland. Verf. brachte dies Fossil mit nach London zur Vergleichung mit den Resten des Miolania, die im British Museum aufhewahrt werden. Die Aehnlichkeit war grofs, aber die Thatsache, dafs eine tertiäre Meerschildkröte aus Patagonien analog sei einer pleistocänen Gattung aus Queensland und Lord-Howe-Island war so erstaunlich, dafs einige Zweifel berechtigt waren; gleichwohl haben neue Untersuchungen der fossilführenden Lager, in denen diese Reste gefunden waren, die äufserst nahe Verwandtschaft zwischen dem australischen und patagonischen Chelonier ganz sicher gestellt. Einige Photographien eines von Herrn Roth entdeckten Schädels lassen, verglichen mit den australischen Exemplaren des British Museums, keinen Zweifel hicrüber zu. Zunächst genügen wohl die Abbildungen, welche die heiden Formen von Miolania darstellen. In kurzem werden die Originalexemplare aus Patagonien zugleich mit verschiedenen Knochen uud weiteren Resten der Schwauzscheide nehst einigen des Panzers anlangen, die danu speciell von Herrn Arthur Smith Woodward beschriehen werden sollen.

Herr Moreno hat auch ein Stück einer Haut nach London mitgebracht, die in einer Höhle nahe Last-Hope-Inlet (51° 30′ S.) aufgefunden worden ist, die er einer Species des ausgestorhenen Mylodon zugeschrieben (dem Neomylodon listai); gleichzeitig hat Herr Ameghino gemeldet, dafs eiu anderes Stück derselben Haut einem noch lehenden, kleinen Säugethier angehört, das er Neomylodon genannt (Rdsch. 1898, XIII, 684). Als Verf. das Stück zu Last-Hope-Inlet im Novemher 1898 auffand, war er überzeugt, dafs es ein Theil der Haut eines Mylodon oder einer diesem sehr ähnlichen Form ist, und dafs die Entdeckung sehr wichtig sei für seine Auffassung, dafs der Pampas-Lehm, in dem die ausgestorhenen Edentaten gefunden werden, sehr modernen Alters ist, eine Ansicht, welche ganz entgegengesetzt ist der von Ameghino, der die Pampas-Fauna in die Tertiärzeit verlegt. Herr Moreno hatte schon früher ausgeführt, dafs das Aussterhen des gröfsten Theiles der Pampas-Fauna erfolgt sei nach dem Erscheinen des neolithischen Menschen. Es war daher vou grofsem Interesse, die Untersuchungen in der Höhle fortzusetzen, und er ordnete vor seiner Londoner Reise ausgedehntere Untersuchungen an, welche mit sehr reichhaltigem Erfolge ausgeführt worden sind.

Otto Nordenskjöld hatte schon 1896 ein Stück derselhen Haut erhalten, welche hekanntlich entdeckt wurde durch eine Partie der argentinischen Landesvermesser hei den Voruntersuchungeu zur Feststellung der Grenze zwischen Argentinien und Chile, und in der Erkenntnifs ihrer Wichtigkeit hegab sich Erland Nordenskjöld im letzteu Jahre zu derselben Stelle, um weitere Ueberreste aufzusuchen. Die Ausgrabungen, die er gemacht, ergaben einige Knochen, Stücke von Kiefern, Zähne und Krallen desselben Thieres, aher keine Hautreste. Später kam Herr Hauthal nach dieser Höhle und begann ihre weitere Durchforschung. Er faud nicht allein Schädel, Kiefer, Zähne, Knochen und Krallen, sondern auch eiue fast vollständige Haut, welche zeigt, dafs das Thier ein Glossotherium ist; aufserdem fand er Knochen von Macrauchenia, Equus und Auchenia, ferner eiue grofse Menge Dünger, vom Menschen geschnittenes Heu, Asche und eiuige vom Menschen bearbeitete Knochen. Verf. ist noch nicht sicher, oh die von Hauthal entdeckten Menschenknochen in derselhen Höhle gefunden wurden, oder in einer benachbarten; aher die Anwesenheit von durch den Menschen hearbeiteten Knochen in der Glossotherium-Ahlagerung ist ein Beweis, dafs der Mensch und die anderen Säugethiere, deren Ueherreste in der Höhle entdeckt worden sind, gleichzeitig lebten. Herr Moreno vermuthet, dafs die Haut vom Menschen hergerichtet wordeu ist zu Lagern. In den vom alten Menschen in Patagonien hewohnten Höhlen hat er geschnittenes Heu gesehen, das wahrscheinlich auch als Lager henutzt wurde.

Die Entdeckung von einigen höheren Säugethieren in den Schichten, welche Dinosaurier enthalten, durch Herrn Roth und Herrn Hauthals Entdeckung von Resten ausgestorhener Wirbelthiere und anderer Säugethiere in den Höhlen von Süd-Patagonien zusammen mit Macrauchenia, Equus, Auchenia und Mensch sind Beweise für die sehr recenteu Aenderungen in der physikalischen Geographie von Patagonien und liefern höchst interessante Prohleme, die aher nur gelöst werden können durch eine systematische Durchforschung des argentinischen Gebietes seitens erfahrener Geologen.

R. Abegg und W. Seitz: Das dielektrische Verhalten einer krystallinischen Flüssigkeit. (Zeitschrift für physikalische Chemie. 1899, Bd. XXIX, S. 491.)

Soweit Messungen der Dielektricitätsconstante (D) von Stoffen im festen und flüssigen Zustande vorliegen, ist zwischen den beiden Aggregatzuständen ein sehr erheblicher Sprung der D, und zwar stets in dem Sinne constatirt worden, dafs die D der festen Form die geringere ist. Ob die Aenderung des specifischen Volums beim Uebergange der Aggregatzustände im einen oder anderen Sinne erfolgt, ist hierbei anscheinend einflufslos. Es schien daher möglich, durch Bestimmung der D in den drei Zuständen der krystallinischen Flüssigkeiten, dem festen, dem trübflüssigen und dem klarflüssigen, die Natur dieser Zustandsänderungen zu beurtheilen, und die Verff. betraten diesen Weg, da die Messung der D leicht ausführbar ist.

Die Versuche wurden an p-Azoxyanisol angestellt.

Beim Abkühlen der Substanz von 150°, bei welcher Temperatur sie homogen flüssig ist, bis auf 50°, wo sie fest ist, sind eine Reihe von Messungen der D ausgeführt worden. Die gefundenen Zahlen zeigen, dafs der Uebergang (bei + 134°) von der homogenen zur krystallinischen Flüssigkeit keine irgend welche Discontinuität im Gauge der D bewirkt, welche vielmehr, analog dem negativen Temperaturcoëfficienten aller Flüssigkeiten, mit sinkender Temperatur stetig zunimmt. Im Moment des beginnenden Erstarrens (bei + 95°) der krystalliuischen Flüssigkeit wird jedoch die Substanz plötzlich dielektrisch unhomogeu; nach vollendetem Erstarren ist das Telephon-Minimum wieder scharf und die D hat einen erheblich geriugereu Werth, spruugweise fallend, angenommen.

Dieses dielektrische Verhalten läfst kaum einen Zweifel an der von Schenck begründeten und vertreteuen (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 236) Auffassung des krystallinisch-flüssigen Zustandes zu. Denn wäre der trühflüssige Zustand durch eine Ausscheidung fester Substanz hedingt, so müfste die Unhomogenität und das Fallen der D bereits gleich unterhalh + 134° eintreten, wo jedoch nichts derartiges zu beohachten war. Dafs heim Uehergange des homogenen in den krystallinisch-flüssigen Zustand gar keine Discontinuität vorkommen sollte, halten die Verff. für unwahrscheinlich; durch feinere Messungen dürfte sie sich wohl nachweisen lassen, jedenfalls aber nur gering sein.

Immanuel Munk und **Max Lewandowsky**: Ueber die Schicksale der Eiweifsstoffe uach Einführung in die Bluthahn. (Archiv für Anatomie und Physiologie. Physiologische Abtheilung. 1899, Suppl.-Bd., S. 73.)

Während früher die Anschauung geherrscht, dafs nur diejenigen Eiweifsstoffe aus dem Darmkanal in die Säfte übertreten können, die zuvor durch Magen- und Bauchspeichelsaft in Peptone umgewandelt sind, hat Brücke (1869) zuerst betont, dafs auch die genuinen, nativen, nicht denaturirten Eiweifskörper direct der Resorption unterliegen können, uud hierfür sind auch von späteren Beobachtern erweiterte, mehr oder weniger directe Belege erhracht worden. Bedenken gegen die Bündigkeit der aus diesen Beobachtungen gezogenen Schlufsfolgerungeu liefsen sich beseitigen, wenn man nachweisen konnte, dafs direct in das Blut eingeführtes, natives Eiweifs im Körper zur Verwendung gelange, ohne dafs eine Peptonisirung vorhergegangen. Solche Versuche mit directer Einführung von gelösten Eiweifsstoffen in die Bluthahn sind nun schon von verschiedenen Autoren unternommen worden; sie hahen aber nur für die Eiweifskörper des Blutplasmas oder Blutserums derselhen Species allgemein günstige Resultate ergehen. Schon über die Assimilirharkeit fremden Serums hestand hingegen noch eine Discussion und andere genuine Eiweifsstoffe, wie Eieralbumin und Caseïn, sollten, nach einer Reihe von Experimentatoren, bei künstlicher Einführung in die Bluthahn auch nicht einmal in den geringsten Mengen vertragen werden. Nur denaturirtes Eieralbumin, in Form von Santonin oder Alhumiuat, sollte, direct ins Blut gespritzt, nicht zur Ausscheidung gelangen, sondern assimilirt werden. Andererseits lagen eine Reihe von in der Literatur verzeichneten Erfahrungen über das Verhalten „fremden“ Eiweifses im Blute vor, welche dem eben aufgestellten Satze widersprachen. Die Herren Munk nnd Lewandowsky nnternahmen daher wegen der principiellen Bedeutung dieser Beohachtungen für die Frage des Eiweifsstoffwechsels eine Nachprüfung derselhen durch genaue quantitative Bestimmungen der im Harn von Kaninchen erscheinenden Eiweifsmengen, wenn den Thieren genau gemessene Mengen nativen Eiweifses in sehr langsamem Tempo in das Venensystem eingespritzt wurde.

Die Ergehnisse dieser vorzugsweise an Kaninchen, und nur zur Controle an einzelnen Hunden, angestellten Versuche lehrten, dafs die verschiedenen geprüften Eiweifsstoffe, und zwar Caseïn, Eiereiweifs, Acid- und Alkalialbuminate, Nucleoproteïde und Leim, iu beträchtlicher Menge direct aus der Blutbahn assimilirt und verwerthet werden. (In einzelnen Versuchen wurden im Körper zurückgehalten und assimilirt von Caseïn 96 Proc., von Eiereiweifs 82 Proc., von Acidalbuminat (Syntonin) 98 Proc., von Alkalialbumiuat 90,8 Proc., von Nucleoproteïden 97,3 Proc., von Leim 85,2 Proc.) Die quantitativen Unterschiede, die sich hierbei herausgestellt haben, glauhen die Verff. durch die verschiedene chemische Constitution der einzelnen, einander verwandten Stoffe, durch die nicht vollkommene Reinheit der Präparate und durch Beimischung von Bacterien veranlafst, aunehmen zu dürfen; keineswegs aher könnten wesentliche Verschiedenheiten zwischen genuinen und denaturirten Eiweifsen angenommen werden. Durch diese Versuche ist somit zum erstenmale für eine Reihe verschiedener Eiweifskörper der einwandfreie Nachweis erbracht worden, dafs dieselben als solche, d. h. unveräudert, aus dem Darmkanal in die Blutbahn übertreten können. „In welchem Umfange dieser Vorgang etwa thatsächlich stattliat, und in welchem Mafse er gegenüher der in der Darmwand stattfindenden Regeneration des Eiweifs aus dessen Verdauungsproducten (Albumosen, Pepton) inbetracht kommt, dies zu entscheiden ist zur Zeit unmöglich.“

H. Bruchmann: Ueher die Prothallien und die Keimpflanzen mehrerer europäischer Lycopodien, uud zwar über die von L. clavatum, L. annotinum und L. Selago. (Gotha 1898, F. A. Perthes.)

W. H. Lang: Das Prothallium von Lycopodium clavatum L. (Annals of Botany. 1899, Vol. XIII, p. 279.)

Die Prothallien (die geschlechtlichen Generationen) der europäischen Lycopodiumarten waren bisher entweder gar nicht oder nur mangelhaft hekannt. Diese empfindliche Lücke in unseren Kenntnissen über die höheren Kryptogameu wird nun durch die Untersuchungen des Herrn Bruchmann, die uns leider nicht im Original vorliegen, ausgefüllt. Nach einem Referate, das Herr Goebel in der „Flora“ (1899, Bd. 86, S. 229) veröffentlicht, hat Herr Bruchmann Prothallien von L. clavatum, annotinum und complanatum nicht nur in einzelnen Exemplaren, sondern stellenweise sogar häufig gefunden und sie zu Hunderten untersuchen können; seltener waren die von L. Selago, und von L. alpinum fanden sich his jetzt nur einzelne Keimpflanzen nnd ein Prothalliumfragment. Die nehenstehende Abhildung stellt ein Prothallium von L. inundatum dar. Es steckt wie eine Rübe aufrecht im Boden und trägt oben eine Krone von Lappen, unter nnd zwischen denen die Geschlechtsorgane sitzen. Dem Prothallium von L. inundatum ist in der äufseren Form das von L. complanatum ähnlich; an dem rübenförmigen Theile kann man dentlich ein centrales Gewehe, die dasselbe nmgehende Palissadenschicht und das Rindeugewebe nnterscheiden. Im Rindeugewebe leht ein endophytischer Pilz, der auch bei allen anderen Lycopodienprothallien gefunden worden ist. Der Ban der Sexnalorgane zeigt einen entschieden primitiveren Typus als z. B. hei den Lauhmoosen. Die Spermatozoen sind nur wenig modificirte, birnförmige Schwärmsporen. Die Archegonien haben zahlreiche Halskanalzellen und stimmen in ihrer Entwickelung, wie es scheint, nahe mit denen der Lanhmoose überein. So viel ist aber nach Herrn

Fig. 1.

Goehel sicher, dafs die Lycopodienprothallien die höchste entwickelte Stufe der Geschlechtsgeneration der Pteridophyten darstellen.

Fig. 2.

Eine eingehende Beschreibung des Protballiums von L. clavatum (Fig. 2) hat auch Herr Lang geliefert. Seine Ergebnisse stimmen gröfsten theils mit denen des Herrn Bruchmann überein. Zum Schlusse erörtert er aufgrund der bisherigen Untersuchungen, einschliefslich derjenigen des letztgenannten Forschers, die Beziehungen der Lycopodiumarten zu einander und zu anderen Gruppen der Gefäfskryptogamen. F. M.

Joh. Schmidt: Einflufs der äufseren Agentien auf die anatomische Blattstructur bei Lathyrus maritimus L. (Botanisk Tidsskrift. 1899, Bd. XXII, S. 166.)

Verf. hat festgestellt, dafs Lathyrus maritimus in Dänemark in zwei durch den anatomischen Bau der Blätter unterschiedeneu Formen auftritt. Bei der einen sind die Palissadenzellen auf die obere Fläche des Blattes beschränkt; die Blätter sind also bifacial (dorsiventral). Bei der anderen dagegen finden sich auf beideu Seiten des Blattes Palissadensschichten; die Blätter sind daher isolateral. Die erste Form findet sich an den dänischen Küsten der Ostsee, die andere an der von den salzigeren Fluten der Nordsee bespülten Westküste Jütlands.

Als Kulturen von Lathyruspflanzen mit einer Kochsalzlösung begossen wurden, die 30 g NaCl im Liter enthielt, zeigte sich, dafs diese Pflanzen völlig isolaterale Blätter bildeten, während mit Brunnenwasser hegossene Pflanzen bifaciale Blätter aufwiesen.

Bei diesen Versuchen wurde die Einwirkung des Lichtes ausgeschlossen. Eine Reihe weiterer Versuche über den Einflufs des Lichtes, die durch die Beohachtung angeregt waren, dafs auch in Grönland in 100 his 200 m Meereshöhe eine Form des Lathyrus maritimus mit isolateralen Blättern vorkommt, zeigte, dafs Pflanzen, die von der Keimung an der directen und beständigen Einwirkung der Sonnenstrahlen ausgesetzt waren, gleichfalls isolaterale Blätter hervorbrachten. F. M.

Literarisches.

E. Bade: Naturwissenschaftliche Sammlungen. Das Sammeln, Pflegen und Präpariren von Naturkörpern. 202 S. m. 4 Tafln. n. 55 Abbildgn. (Berlin 1899, Walther.)

Verf. heabsichtigt, dem Naturliehhaher heim Sammeln, Beobachten und Conserviren von Naturkörpern aller Art mit praktischen Rathschlägen zur Hand zu gehen. Nach einleitenden Besprechungen über die heim Herstellen von Sammlungen etwa erforderlichen Glas- und Metallarbeiten, über Herstellung naturgetreuer Abhildungen durch Naturselbstdruck oder Photographie, sowie über das Ahformen der Körper giebt er eine Anleitung über die Pflege kleiner Säugethiere in der Gefangenschaft, über das Halten von Vögeln, Reptilien, Amphibien und Fischen, über Anlage und Pflege der Terrarien und Aquarien und über die Raupenzucht. Es folgen Ahschnitte über das Ausstopfen der Thiere, über Nassconservirung in Formalin, über die Anlage von Eier- und Nestersammlungen, die Herstellung von Skeletten, die Einrichtung von Insectensammlungen verschiedener Art, sowie über das Sammeln von Conchylien, Pflanzen, Mineralien und Versteinerungen. Dem Abschnitte über die Pflanzensammlungen sind Angaben über das Trocknen von Blumen und Gräsern, sowie über das Veredeln von Gewächsen angefügt. Den Schlufs des Buches bildet eine kurze Anleitung zum Gehrauch des Mikroskopes, sowie eine Anweisung über die Aufzucht von Mehlwürmern und Ameisenpuppen.

Wie man sieht, ist es ein reichhaltiger Stoff, den das kleine Buch behandelt. Derselbe hätte wohl etwas übersichtlicher gruppirt werden können, auch hätten manche stilistische Mängel durch eine geuauere Durchsicht beseitigt werden können. Was den sachlichen Inhalt betrifft, so dürften die praktischen Rathschläge des Verf., soweit sie die Zucht und Pflege gefangener Thiere und die Anlage von Insectensammluugen, von Aquarien und Terrarien betreffen, dem angehenden Sammler wohl von Nutzen sein. Weniger gilt dies von den etwas dürftigen, die Conchylien und Pflanzen hetreffenden Abschnitteu, und was Verf. über die Sammlung von Mineralien und Versteiuerungen bringt, wäre wohl, weil gar zu dürftig, am besten ganz fortgehliehen. Auch von den Angaben über Photographie und Mikroskopie kann Ref. sich nicht viel Nutzen für den Leser versprechen, denn wer auf diesen Gehieten zu hefriedigender Gewandtheit kommen will, bedarf doch vor allem praktischer Unterweisung. Auch die Bestimmungstabellen, die dem Buche anhangsweise heigefügt sind, wären wohl besser fortgehlieben. Vollständige Tahellen auch uur für die Gattungen der Käfer und Schmetterlinge wären selbstverständlich für ein Buch wie dieses zu umfangreich geworden. Unvollständige aber verführen leicht zu oberflächlichem Bestimmen. Ganz verfehlt mufs es genannt werden, dafs Verf. in seiner die Weichtbiere (darunter ist doch in einem wissenschaftlichen Buche nur der Thierstamm der Mollusken zu verstehen) hehandelnden Tabelle unter den Weichthiereu mit zwei ungleich grofsen Klappen nicht nur Terebratula und Crania, sondern sogar Calceola anführt, dafs ferner als „Weichthiere ohne Gehäuse“ neben einander Limax, Clio und Octopus genaunt werden. Das ist denn doch wohl — ebenso wie die ganze, sehr äufserlich gefafste Gruppirung der Mollusken nach den Gehäusen, ohne Rücksicht auf die einzelnen Klassen — eine zu grofse Concessiou an die „Popularität“. R. v. Hanstein.

E. Vogel: Taschenhuch der praktischen Photographie. 6. Aufl. (Berlin 1899, Gust. Schmidt.)

Das Vogelsche Taschenbuch unterscheidet sich von anderen für den praktischen Gebrauch in Atelier und Dunkelkammer bestimmten Anleitungen zu seinem Vortheil dadurch, dafs es nicht nur die in Amateurkreise gedrungenen, sondern alle wichtigeren photographischen Processe behandelt, welche praktische Bedeutung erlangt haben. Es finden demnach das nasse Collodiumverfahren, das Collodiumemulsionsverfahren ehenso Berücksichtigung, wie von den Positivprocessen der Pigmentdruck, einschliefslich des in neuerer Zeit so vielgenannten Gummidruckes und die Lichtpauseverfahren. Die Angaben des Büchelchens entstammen der Praxis und sind zuverlässig. In die neue Auflage sind von den erst in neuester Zeit aufgekommenen Methoden schon die wichtigsten, wie die Anwendung des Acetons im Verein mit Pyrogallol, und des Brenzcatechins für Entwicklerzwecke, der Gebrauch von Ammoniumpersulfat als Abschwächer und die Einführung des Protalbinpapiers für Bilder aufgenommen worden. Fm.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abtheilungen der 71. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte in München 1899.

(Fortsetzung.)

Abtheilung für Physik und Meteorologie.

In der ersten Sitzung am 18. Septemher Nachmittags widmete der Einführende Herr Ebert (München) dem verstorhenen Prof. von Lommel, der vor ihm die Ge-

schäfte des Einführendeu besorgt hatte, einen kurzen Nachruf. Um die angemeldeten Vorträge erledigen zu können, wurde heschlossen, es solle au zwei Tagen die Ahtheilung in zwei Gruppen Sitzung ahhalten, nämlich in einer physikalisch-chemischen und einer physikalisch-meteorologischen. — Unter dem Vorsitze von Herrn Hageuhach-Bischoff (Basel) trug sodann Herr A. Wüllner (Aacheu) „Ueber Spectra der Kathoden- und Kanalstrahlen" vor. Für die Gase Luft, Wasserstoff, Stickstoff uud Aethylen wurde eine Vergleichung der Spectra des positiven Büschellichtes mit denen der Kanal- und Kathodenstrahlen vorgenommen, indem mittels einer passend geformten Vacuumröhre die drei verschiedenen Lichterscheinungen unmittelbar der Vergleichung zugänglich gemacht wurdeu. Das Resultat der Arheit ist, dafs die Spectra sämmtlicher nur vom Gasinhalte der Röhren und uicht vom Elektrodenmateriale abhängen, also jedenfalls nicht die Metalltheilchen selhst das Licht hervorhringen; zweitens scheint für Sauerstoff ein charakteristischer Unterschied dahin sich auszusprechen, dafs die Kathodenstrahlen uur Banden, die Kanalstrahlen nur Linien des vollständigen Spectrums des Büschellichtes enthalten, welches Banden und Linien enthält. Im Wasserstoff liefern die Kanalstrahlen sehr deutlich die Wasserstofflinien H_α, H_β, H_γ auf dunklem Grunde, die Kathodenstrahlen zeigen diese Linien ebenfalls, dazu aher noch die Banden des Wasserstoffspectrums ziemlich stark, so dafs für Wasserstoff dort starke Helligkeitsdifferenzen im Spectrum, hier hei den Kathodenstrahlen nur geringe Helligkeitsunterschiede im Spectrum die einzige Verschiedeuheit ausmachen. In Stickstoff ergeben sich weniger klar ausgesprochene Unterschiede. Aethylen zeigt verschiedene Spectra, je nachdem man es sehr rein oder mit Sauerstoff vermengt anwendet: im reinen Zustande veranlafst Aethylen sehr nahe dieselhen Erscheinungen wie H, sobald dagegen O dazu tritt, erhält man jene Unterschiede wieder, die schon beim reinen Sauerstoff erwähnt sind. Der wesentlichste einfache Unterschied der Kanal- und Kathodenstrahlen scheint somit die verschiedennamige elektrische Ladung zu sein, welche sie mit sich führen. In der Debatte machte Herr E. Goldstein (Berlin) auf seine ersten in der vorliegenden Frage im Jahre 1886 angestellten Untersuchungen aufmerksam, und hoh hervor, dafs Wasserstoff hesonders nützlich sei, um deutliche Kanalstrahlen zu erhalten, dafs die Kanalstrahlen diffusionsfähig seien und hespricht eingehender den Einflufs, den die Begrenzung der Kathode, das ist die Kathodengestalt, auf die Kanalstrahlen-Lichterscheinung ausüht. Herr Ebert (München) fügt hinzu, dafs nach Uutersuchungen von Herrn Ewers Wasserstoff die Aushildung der Kanalstrahlen erleichtere, weil für Wasserstoff die mittlere freie Weglänge der Molecüle am gröfsten sei. — Herr F. Giesel (Braunschweig) sprach „üher Radium und Polonium". Aus Uranpechblende lassen sich radioactive, d. h. einen fluorescenzfähigen Schirm zum Leuchten bringende Suhstanzen gewinnen, welche von P. u. S. Curie als neue Elemente betrachtet und Radium und Polonium genannt wurden, welche aber noch nicht rein dargestellt werden können. Herrn Giesel ist es gelungen, Präparate herzustellen, die an beiden Suhstanzen sehr reich sind, eine vollständige Isolation ist noch nicht erreicht, sondern sie zeigen stets Baryumreactionen. Die vom Radiumpräparate — erhältlich aus der Fahrik de Haen in Hannover — ausgehenden Strahlen vermögen mit Leichtigkeit in einer Entfernung von 50 cm vom Baryumplatincyanürschirm die Hand zu durchdringen, und selhst in ein 12 mm dickes Bleikästchen eingeschlossen, erregten die Radiumpräparate aufserhalh Fluorescenz, also in erheblich stärkerem Mafse, als die Becquerelstrahlen es vermögen. Polonium ist flüchtig und verliert mit der Zeit seine radioactive Wirkung, ohwohl es anfänglich an Wirksamkeit dem Radiumpräparat gleichkommt, das sich auf lange Dauer wirkungsfähig erwies. Poloniumstrahlen sind leicht ahsorhirhar; schon dicke Cartonschichten schwächen sie bedeutend uud eine 2 mm starke Metallplatte verhindert ihren Durchgang vollständig. Die Eigenschaften des Radiums wurden vom Redner demonstrirt.

In der zweiteu Sitzuug am Dienstag den 19. September Vormittags unter dem Vorsitz des Herrn Hagenhach-Bischoff (Basel) trug zunächst Herr C. Heiuke (Müncheu) vor „Ueber Welleustromenergie". Die Energie, welche ein elektrostatisch gespanntes System enthält, wird charakterisirt durch das Product zweier Factoren, der Iutensität der Spannung E und der Elektricitätsmenge Q. Beim Uebergange zu den elektrischen Ausgleichsvorgängen wird praktisch obiges Product durch Abtrennung des Zeitfactors noch weiter zerlegt: die Energie des nothwendig eiue bestimmte Zeit heanspruchenden Ausgleichvorganges wurde dadurch iu den Zeitfactor einerseits und in die in der Technik als Effect hezeichnete Gröfse $P = E \,.\, J$ andererseits zerlegt. Die geleistete Arbeit stellt sich somit dar als $A = P \,.\, t = E \,.\, J \,.\, t$. Das Messen dieser Leistung schliefst so lange keine Zweideutigkeit ein, als heide Factoren E und J constant sind. Anders gestalten sich die Verhältnisse, wenn es sich bei der Spannuug E uud der Stromstärke J um periodische Veränderungen haudelt, deren Zeitdauer verhältnifsmäfsig klein ist. Als wichtigstes Beispiel kann der Wechselstrom dienen, bei welchem E und J symmetrisch zu- und abnehmen. Da die algehraische Summe der Werthe gleich Null ist, so sind zur Messung alle den galvanischen Mittelwerth messenden Instrumente nicht anwendhar. Der Wechselstrom verlangt zu seiner Messung quadratisch wirkende Instrumente, wie Dynamometer oder Hitzdrahtapparate, welche von der Richtung des Stromes unabhäugig sind. Eine Messung der elektrischen Leistung ist ferner nicht durch directe Multiplication der einzelnen gemessenen Gröfsen möglich; denn uuter Leistung versteht man nur die in nichtelektrische Energieform übergeführte elektrische Energie, nicht aber die in andere elektrische Formen verwandelte. $E \,.\, J$ gieht nur die überhaupt hetheiligte Energie an. Die effective Leistung, ausschliesslich also der im Stromkreise entstehenden elektrischen Schwingungen wird durch das Integral $P = \frac{1}{T}\int_0^T e i \, dt$ geliefert.

Beim sinusförmigen Wechselstrome wird $P = E \,.\, J \cos \varphi$, wo φ die sogeuannte Phasenverschiehung zwischen E und J bedeutet, E und J aher die effectiven Mittelwerthe:

$$E = \sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T e^2 \, dt} = \frac{E_{max}}{\sqrt{2}} \text{ und } J = \sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T i^2 \, dt} = \frac{J_{max}}{\sqrt{2}}.$$

Praktisch treten nicht reine Sinuscurven auf, sondern nur verzerrte. Derartig unsymmetrisch verlaufende Aenderungen liegen bei allen Unterbrechern vor, wie bei dem von Wehnelt, ferner vermuthlich auch hei Gasentladungen. — Herr Ludwig Fomm (München) führt sehr interessante Photographien der Structur von trockenen Hölzern vor, die mit Anwendung des positiven Büschellichtes erhalten werden. Die Bilder werden dadurch erzeugt, dafs man die hetreffende Holzplatte auf ein zur Erde ahgeleitetes Stanniolblatt legt, die ahzuhildende Fläche in Contact bringt mit einem hochempfindlichen Papier (Eastmanpapier) und über dem Ganzen eine metallische Spitze in ungefährer Entfernung von 5 cm aufstellt, und die Spitze positiv oder negativ elektrisch lädt. Das elektrophotographische Verfahren Fomms ermöglicht es, manche stoffliche Eigenthümlichkeiten, wie z. B. den Stärkegehalt von Hölzern, einfacher zu ermitteln als auf chemischem Wege. — Herr J. Elster (Wolfenbüttel) berichtet über seine Versuche üher „Elektricitätszerstreuung in der freien Atmosphäre", die er mit Herrn Geitel, theils im

Tiefland, theils auf dem Brocken und auf dem Säntis angestellt hat. Mit Hülfe eines modificirten Exnerschen Elektroskopes und eines aufsetzbaren „Zerstreuungscylinders“ konnten Zahlenwerthe für die, während der Expositionszeit vom geladenen Elektroskope an die Luft abgegebenen Elektricitätsmengen erhalten werden. Es erwies sich die Elektricitätszerstreuung stark abhängig von der Gegenwart von Nebel, Dunst und Höhenrauch und zwar in um so geringerem Mafse, je trüher die Luft ist, während Wiudstärke und absolute Feuchtigkeit von unbedeutendem Einflusse sind. Im Tieflande ist sie für positive und negative Ladung im allgemeinen nahe gleich. Im Gehirge findet man an nehelfreien Tagen mit zunehmender Höhe zunebmende Zerstreuung und zwar für beide Elektricitäten, so lange man in den Thälern sicb befindet. Auf Bergspitzen ist der Verlust der negativen Elektricität bei klarem Wetter viel gröfser als der der positiven. Bei Nehel sinken beide auf ein Minimum herab. Dieser polare Unterschied zeigt sicb im Tieflande, wenn man das geladene Elektroskop mit einem vollständig geschlossenen Drahtkäfig umgieht und isolirt aufstellt und diesen Drahtkäfig lädt. Lädt man den Drahtkäfig gleichnamig, so erfolgt die Zerstreuung im Iuneren viel rascber als hei ungleichnamiger Ladung. Interessant ist die Ansicht, welche Herr Elster sicb aufgrund seiner Versucbe bildete: Die Luft enthält Theilchen von theils positiver, tbeils negativer Eigenladung iu ungefähr gleicher Menge. Elektrische Spannungen der Luft rühren von einem Ueberschufs der einen oder anderen Tbeilcben her. Die Entladung eines geladenen Körpers in Luft wird durcb die ungleichnamigen elektriscben Lufttheilchen bewirkt, wenn sie mit dem Körper in Berührung kommen. Bei der Nebelbildung bilden die elektriscben Lufttheilchen die Condensationskerne; hierdurch wird ihre Masse vergröfsert und ihre Beweglichkeit gehemmt. Die polaren Verschiedenheiten für die Zerstreuung der Ladung auf Bergspitzen erklärt sich aus der grofsen Dichte, die die negative Erdelektricität auf Bergen besitzt. — Herr Otto Faller (Zweibrücken) hringt eine vorläufige Mittbeilung über „eine neue Anschauung über die Reihung“, in welcher der Versuch gemacbt ist, die Reibungsphänomene aus dem Auftreten der Deformation der an einander reibenden Flächen und aus der Adhäsion abzuleiten. — Herr Robert Emden (München) führt einen von ihm vor längerer Zeit benutzten, sehr rasch rotirenden Spiegel vor; derselbe hesteht aus einem kleinen, senkrecht stehenden Turbinenrädcben, gegen dessen Kanäle unter 10 Atmospbären Ueberdruck stebende Luft geblasen wird, und dessen Axe einen rotirenden Spiegel trägt. Zur Bestimmung der Tourenzabl wurde eine photographische Platte frei fallen gelassen, auf welche der rotirende Spiegel das concentrirte Lichtbündel einer Bogenlampe wirft. Die höchste, erreichte Tourenzahl war 1600 pro Secunde, also wobl die böcbste hisher erzielte.

In der dritten Sitzung vom Dienstag Nacbmittag, in welcher Herr Wüllner (Aacben) präsidirte, trug Herr Ignaz Klemenčic (Innsbruck) vor über „einen Versuch über das Mitschwingen nacb Boltzmann“. Auf der Stange eines physischen Pendels ist nahe an der Umdrebungsaxe ein Stift borizontal und seukrecht zur Schwingungsebene hefestigt. Das physische Pendel habe die Schwingungszahl 1. Werden an diesem Stifte verschiedene eiufacbe Pendel von Schwingungszahlen 1, 2, 3 u. s. w. angehängt, so wird durch die Schwingungen des physischen Pendels nur das einfache Pendel mit der Scbwingszabl 1 zum Mitscbwingen gebracbt, jedes andere Pendel bleibt ruhig. Lässt man jedoch den Stift ein um eine eigene Axe drebbares Dreieck antreihen, dann hahen die Punkte des Dreieckes eine periodische Bewegung, die aber keine einfache Pendelschwingung ist; hängt man jetzt unsere einfachen Pendel an einen Punkt des Dreieckes, so werden neben dem längsten Pendel (Grundton) auch noch andere (Obertöue) zum Mitscbwingen angeregt. Bei symmetrischem Antriebe des Dreieckes geht z. B. neben dem längsteu Pendel noch das Pendel mit der dreifachen Schwingungszahl mit, während das Pendel mit zweifacher Schwingungszabl ruhig bleibt. Bei asymmetrischem Antriebe können alle drei Pendel zum Mitschwingen angeregt werden. — Herr Cerebotani erläutert seinen neuen Typendrucktelegraphen, der gegenüber dem Hughes'schen den Vortbeil hat, dafs nicht wie dort die beiden Scheiben vollständig synchron laufen müssen, sondern nur auf ein Drittel des Umfanges genau gleich zu laufen hraucben. Er erwähnte feruer, dafs mit Anschliefsung eines Marconi'schen Drahtsystemes die Leitung zwischen beiden Systemen in Wegfall kommen kann. — Herr M. Plank (Berlin) hält seinen Vortrag „über Irreversihle Strahlungsvorgänge“, der wesentlich theoretisches Interesse hot. Er führte aus, dafs aufser den elektromagnetiscben Gleicbungen, die alle Vorgänge als reversible zulassen, noch eine weitere Annahme gemacht werden mufs, um Probleme der Wärme, des Lichtes, oder der elektrischen Strahlung eindeutig zu formuliren. Er führt statt des zweiten Hauptsatzes die Hypothese der natürlichen Strahlung ein: die ausspricht, dafs bei allen in der Natur vorkommenden, eng hegrenzten Strahlen die Energie sich vollständig unregelmäfsig auf alle die Partialscbwingungen vertheilt, welcbe in einem eug ahgegrenzten Gebiete eingeschlossen sind und welcbe Grenzwerthe der Wellenlänge baben, die sich nahezu verbalten wie 1 : 1,000001. Diese Annahme führt zur Folgerung, dafs es eine Gröfse giebt, welche dauernd in einem bestimmten Sinne wächst und die er „Entropie der Strahlung“ nennt. Die Ausstrahlung von einem warmen Körper, die ohne Nutzleistung in den freien Raum erfolgt, ist nach dieser Annahme ein reversibler Vorgang. An der Discussion betheiligten sich Herr Boltzmann (Wien) und Richarz (Greifswald). — Herr E. Pringsheim (Berlin) spricht über Vertheilung der Energie im Spectrum des „schwarzen Körpers“ und des Platins nach gemeinsam mit Herrn O. Lummer ausgeführten Versuchen. Er hat mit Verwendung des vou Lummer-Kurlbaum bergestellten, „schwarzen Körpers“, der elektrisch erhitzt wird, untersucht, ob das Stefan'sche Strahlungsgesetz richtig ist und findet hestimmt, dafs in den Temperaturintervallen von 621° his 1646° iu der That dasselbe sehr gut sich mit der Erfahrung im Einklange zeigt. Aus einer grofsen Reihe von Versuchen ergieht sich, dafs die beiden Gleicbungen:

$$1.\quad \lambda_{max.} \,.\, T = const.$$
$$2.\quad E_{max.} \,.\, T^{-5} = const.$$

sicb sehr gut hestätigen, indem die genannten Producte aus maximaler Wellenlänge ($\lambda_{max.}$) und der Temperatur (T) und andererseits aus der maximalen Energie ($E_{max.}$) und dem reciproken Werthe der 5. Potenz der Temperatur constant sich ergeben. Von hesonderem Werthe sind diese Untersuchungen für Schlüsse auf die Temperatur der Sonne.

In der vierten Sitzung am 21. Septemher führte Herr F. Kohlrausch (Berlin) den Vorsitz. Herr E. Aschkinass (Berlin) berichtet über seine Versuche: „Ueher anomale Dispersion im ultrarothen Spectralgebiete“. Nach der Helmholtzschen Dispersionstbeorie ist ein directer Zusammeuhang der anomalen Dispersion mit der Molecularconstitution eines Stoffes zu vermutben und aus diesem Grunde unternahm Herr Aschkinass Uutersuchungen über die Ahsorption von Licht iu Kalkspath, Gyps, Alaun und Marmor, die eine anomale Dispersion im kurzwelligen Spectralgehiete für diese Suhstanzen ergab. Zur Isolirung der ultrarothen Strahlen wurde die von Rubens für die Reststrahlen verwendete Methode der „vielfachen Reflexion“ angewandt. Aus Bromkalium und Bromnatrium konnte sich Herr Aschkinass Präparate herstellen, welche im ultrarotben Tbeile zwischen 50 μ und 55 μ, sowie 50 bis 70 μ

anomale Dispersion besitzen. — Die Herren Hageubach-Bischoff (Basel) und R. Emden (München) führten „Versuche mit Druckluft“ vor. Mittels der im physikalischen Institute der technischen Hochschule aufgestellten Druckluftanlage, welche bis zu 10 Atmosphären Compression liefert, wurden folgende Experimente gezeigt: 1. In eine Messingplatte von 20 cm Durchmesser ist in der Mitte ⊥ zu ihr ein 1 cm weites Rohr eingelassen, so dafs das Rohr nur auf einer Seite vorsteht. Bläst man durch dieses Rohr comprimirte Luft, so wird eine zweite Vollplatte, falls sie der genannten Platte auf wenige Millimeter nahe gebracht wird, von ihr angezogen, statt von der gegen sie strömenden Luft weggeblasen zu werden, und zwar reicht die Anziehung hin, um eine Belastung der angezogenen, horizontal gedachten Platte um 2 kg zu tragen, ohne dafs die beiden Platten von einander gerissen werden. 2. Auf dem aus einer engen Düse austretenden Luftstrahle erhält sich ein rundlicher Körper schwebend; wählt man als einen solchen Körper ein hartgesottenes oder ein rohes Ei, so zeigt sich der Unterschied, dafs das erstere während des Schwebens in Rotation geräth, das ungekochte Ei indessen nicht wegen der Reibung der Flüssigkeit im Inneren. 3. Wurde eine Pappsirene und das Mundstück einer Orgelpfeife mit Druckluft angeblasen, um die dabei auftretenden Wirkungen recht kräftig zu zeigen. — Herr C. Dieterici (Hannover) trägt „über die Zustandsgleichung von van der Waals“ vor. In der ursprünglichen Form

$$\left(p + \frac{a}{v^2}\right)(v - b) = R.T$$

ist der Cohäsionsdruck $\pi = \frac{a}{v^2}$ gesetzt; sie entspricht nur mangelhaft der Erfahruug, wenn die Substanzeu in der Nähe oder jenseits vom kritischen Punkte untersucht werdeu. Aufgrund des reichlichen, vorliegenden Materials hat nun Herr Dieterici festgestellt, dafs eine wesentlich weiter reichende Gültigkeit der Formel erzielt wird, falls mau statt $\pi = \frac{a}{v^2}$ den Cohäsionsdruck $\pi = \frac{a}{v^{5/3}}$ setzt, also die Potenz von v ändert, im übrigen aber die Formel unverändert läfst. Allerdings zeigen sich auch jetzt uoch Abweichungen für jene Suhstanzen, welche heim Uehergange aus dem Flüssigkeits- in den Dampfzustand moleculare Umänderungen, wie z. B. Dissociation, erleiden. In der Discussion hemerkt Herr Boltzmann (Wien), es sei als empirische Formel jene von Dieterici gewählte werthvoll, indessen würde es sich mit Rücksicht auf die Theorie mehr empfehlen, b in der Gleichung zu ändern als π, da unter der Annahme von Molecülen, wie sie van der Waals sich denkt, für $\pi = \frac{a}{v^2}$ streng mathematisch folge. Herr W. Ramsay (London) empfahl statt Aether einmal Kohlenwasserstoffe auf die van der Waalssche Gleichung hin zu prüfen, zum experimentellen Studium aher am besten würden sich die Gase Argon, Helium u. s. w. eignen, weil sie den einfachsten molecularen Bau zu hahen scheinen. An der Dehatte nimmt ferner theil Herr L. Grätz (München). — Herr G. Kahlhaum (Basel) theilt seine Versuche über „Metalldestillation“ mit. In ausgepumpten Röhren aus Glas oder hesser noch Porcellan sind von ihm viele Metalle, worunter Selen, Tellur, Cadmium, Mangan, Silber, Aluminium u. a. destillirt worden. Gold und Kupfer können mit Leichtigkeit in Glasröhren fractionirt werden. Merkwürdigerweise ist von allen Metallen das Zinn am schwersten destillirhar, nämlich erst bei 1600°. Die Producte haben krystallinische Formen, welche hereits eingehender studirt sind. Die Porcellanröhren waren mit grofsem Entgegenkommen von der kgl. Porcellanmanufactur in Berlin hergestellt worden. Die Destillation von Na offenharte das eigenthümliche Resultat, das bei der dazu nöthigen Temperatur Na imstande ist, Chrom zu reduciren, während bei gewöhnlicher Temperatur umgekehrt Cr das Na reducirt. Die Aufgahe, Metalle zu destilliren, hält Herr Kahlbaum nach seinen Erfahrungeu für gelöst. — Herr F. F. Marteus (Berlin) demonstrirt a) ein neues Polarisationsphotometer für weisses Licht, welches hesonders für die Untersuchung partiell polarisirten Lichtes bestimmt ist, wie es z. B. das Himmelshlau enthält, uud ermöglicht, die hierzu nöthigen Bestimmungsstücke, wie Hauptschwingungsrichtung und Stärke, anzugeben, sowie ferner durch Anwendung einer Vergleichslichtquelle gestattet, ahsolute Werthe für die Leuchtkraft von Lichtquellen und Helligkeit von Flächen zu ermitteln; b) ein neues Vergleichscalorimeter für Spectroskope. Beide Instrumente werden von der Firma Schmidt & Haensch in Berlin gehaut. — Herr Leo Arons (Berlin) spricht über „Lichthogen zwischen Metallelektroden“: Herr von Lang hat 1887 eine Formel aufgestellt, aus welcher sich für die Stromstärke 4,5 Ampère und die Elektrodendistanz 1,5 mm die unten angegehenen Werthe für die Spannung des Lichtbogens in Luft ergehen. Herr Arons hat nuu Messungen für dieselhen Metalle in Stickstoff angestellt und die nachfolgenden Zahlen erhalten:

Spannung des Lichtbogens in Volt.

Elektroden aus	Ag	Zn	Cd	Cu	Fe	Pt	Al	Pb	Mg
In Luft (von Lang) . .	21	23	25	27	29	36	39	—	—
In Stickstoff (Arons) . .	?	21*	21*	30	20	30**	27	18	22

* Aus Beobachtungen bei schwächeren Strömen.
** Aus Beobachtungen bei stärkeren Strömen.

In Stickstoff verhält sich somit der Lichthogeu ganz anders als in Luft. Auffallend ist das Verhalten von Silberelektroden in Stickstoff. Während man in Luft sehr leicht einen Lichtbogeu zwischen Silherpolen erzeugen kann, gelingt dies in Stickstoff sehr schwer. Erst wenn dieselhen einander bis auf 0,5 mm genähert sind und die Stromstärke bis 13 Ampère heträgt, entsteht ein Bogen, der 25 his 30 Volt Spannung aufweist, aber sehr unheständig ist und bald wieder erlischt. Aus seinen Beohachtungen schliefst Herr Arons, dafs für das Zustandekommen des Bogens die chemischen Beziehungen zwischen Elektrodenmaterial uud Gas in erster Linie mafsgehend sind, also in Stickstoff die Nitride der Metalle, und glaubt, eine tiefere Einsicht in den Vorgang im Lichtbogen könne erst dann gewonnen werden, wenn die Bildung und Zersetzung von Nitriden und Oxyden hei sehr hohen Temperaturen näher erforscht sind. — Herr Max Levy (Berlin) führt einen neuen, von ihm construirten „Quecksilherstrahlunterbrecher“ vor. Derselbe enthält einen amalgamirten Kupferblechcylinder, aus dem unten schräg zulaufende Spitzen zahnartig ausgeschnitten sind und der durch einen kleinen Elektromotor in rasche Rotation um seine senkrecht stehende Axe versetzt werden kann. Ein mittels Pumpe hergestellter Quecksilherstrahl trifft während der Rotation hald auf die Spitzen des Cylinders, hald auf die Lücken, und liefert so bald Stromschluss, hald Unterbrechung. Die Stromunterhrechung erfolgt dabei präcise und mit grofser Gleichmäfsigkeit und bewirkt grofse Schlagweiten. Durch Hebung und Senkung des Quecksilberstrahles und die damit verhundene Vergröfserung hezw. Verringerung der Contactzeit ist die Schliefsungsdauer bequem zu verändern. Ein weiterer Vortheil ist, dafs hei diesem Unterhrecher keinerlei lästige Gaseutwickelung entsteht, die beim Wehnelt-Unterhrecher eine unumgängliche Begleiterscheinung ist. In der Dehatte nimmt Herr Voller (Hamhurg) den Wehnelt-Uuterhrecher in Schutz, der, wenn er gut gearbeitet ist, ebenso sicher functionire, wie ein Motorunterbrecher, und gleichfalls Stromfrequenz und -stärke einfach zu reguliren erlauhe. — Herr R. Straube (Jena) hält den letzten Vortrag „Ueber die Energiebahnen des geheugten Lichtes“, indem er die Ausbreitung der Energie von zwei leuchtenden Punkten aus — allgemeiner

von zwei wellenerregenden Centren aus — mathematisch näher verfolgt. — Nach Schlufs der Sitzung, welche die Abtheilungssitzungen zu Ende führt, zeigt Herr R. Emden (Müncheu) mittels der Töpler'schen Schlierenmethode einen aus enger Düse austretenden Luftstrahl, der im Schlierenhilde helle und dunkle Stellen erkennen läfst, welche an die Knoten und Bäuche in stehenden Schallwellen erinnern uud von Herru Emden näher studirt und in Wiedemann's Annalen eingehend heschrieben sind.

Die fünfte Sitzung hielt die Abtheilung gemeinsam mit jener für Angewandte Mathematik und Physik ab, um eine Besprechung über die experimentellen Grundlagen der Thermodynamik herheizuführen. Vorsitzende waren die Herren Ramsay (Londou), Boltzmann (Wien) und von Linde (Müncheu). Es referirte 1. Herr E. Warburg (Berlin): Ueher die Wärmeeinheit; Referent gab eine sorgfältige Schilderung der in den historischen Untersuchungen verwandten uud früher schon vorgeschlagenen Wärmeeiuheiten, kritisirte die früheren Wärmemessungen hinsichtlich ihrer Genauigkeit, mit hesonderer Berücksichtigung der noch heute mustergültigen Regnaultschen Untersuchungen, und schlofs mit dem Vorschlage, es solle als Wärmeeinheit jene Wärmemenge allgemein eingeführt werden, welche 1 g Wasser erfordert, um von $14^1/_2$ auf $15^1/_2{}^0$ C des Wasserstoffthermometers erhitzt zu werden, d. h. die sogenannte „15°-Calorie". Diese Einheit ist bereits vielfach für thermische Messungen henutzt worden, liegt für die Anwendung bequem und ist schon des öfteren in Vorschlag gebracht worden. Es ist daher wahrscheinlich, dafs diese Wärmeeinheit am ehesten zu allgemeiner Annahme gelange und damit ein sehr wichtiger Punkt in der Frage sich einfach erledige. — 2. Herr R. Mollier (Dresden) referirte über „Daten, welche die Eigenschaften der Gase und Dämpfe bestimmen, inshesondere specifische Wärme, latente Dampfwärme uud Dichte". Ohne auf einen bestimmten Vorschlag ahzuzielen, erörterte er, an welchen Bestimmungen die Technik besonderes Interesse hahe und hob hervor, dafs die physikalischen Messungen mancher dieser Gröfsen, wie z. B. die der specifischen Wärme von Dämpfeu, noch nicht mit der Genauigkeit vorgenommen sind, wie sie die Technik als Grundlage für ihre Berechnungen nöthig hat. In der Discussion regte Herr Himstedt (Freiburg i. B.) an, es solle die physikalisch-technische Reichsanstalt ausgedehntere Untersuchungen in dieser Hinsicht vornehmen, da deren Durchführung gröfsere Geldmittel erheische, als sie einem physikalischen Laboratorium zur Verfügung ständen. Herr F. Kohlrausch (Berlin) erwiderte, es sei die Reichsanstalt zwar bereit, solche Arheiten zu fördern, aber sehr mit geschäftlichen Aufgahen in Anspruch genommen uud andererseits müfsten wohl auch seitens Privater solche Untersuchungen in Angriff genommen werden. An der Debatte hetheiligte sich ferner Prof. von Linde (München). — Die Versammlung beschliefst, es solle für eine Drucklegung der beideu Referate in vollem Umfange gesorgt werden.

Die sechste und letzte Sitzung wurde gemeinschaftlich mit den Ahtheilungen für Chemie und Mineralogie am 22. September unter dem Vorsitze der Herren E. Warburg und W. Ramsay ahgehalteu. Zunächst trug Herr W. Marckwald (Berlin) über „Phototropie" vor. Mit „Phototropie" bezeichnet der Vortragende die Eigenschaft gewisser Stoffe, unter Einwirkung vou Licht eine vorübergehende Zustandsänderung zu erleiden; Selen z. B. ändert bei Belichtung seine elektrische Leitfähigkeit. Marckwald fand einige neue, phototropische Substanzen, die bei Belichtung ihre Farbe ändern. Chinochinolin ist eine gelhe Suhstanz und färbt sich im Lichte grün. Das Zinkesche Keton ist weifs und wird durch die Strahlen einer elektrischen Bogenlampe roth gefärbt. Auffallend ist, dafs diese Substanzen im Dunkeln ihre ursprüngliche Farbe wieder annehmen. Der wirksame Theil des Spectrums liegt im violetten Gebiete. Die Veränderung, die sie au obigeu Präparaten hervorbringen, sind wahrscheinlich nicht chemische, sonderu nur Structuränderungen, welche eine andere Absorption für die eiuzelnen Lichtsorten herbeiführen, als sie ohne Belichtung statthat. Andere als Lichtstrahlen haben sich hisher nicht activ gezeigt. An der Dehatte betheiligt sich Herr Goldstein, der schon vor einigen Jahren unter Einflufs von Kathodenstrahlen Färbungen verschiedener Haloidsalze heobachtete und auf Aehulichkeiten seiuer damaligen Untersuchungsresultate mit jenen Marckwalds hinwies. Herr Elster bemerkte, dafs die von Herrn Goldstein benutzten Salze sehr stark lichtelektrisch empfindlich seien und regt an, die Marckwaldscheu Präparate gleichfalls dieshezüglich zu prüfen. — Sodann sprach Herr Hagenbach (Bonn) „über die reducirende Wirkung elektrolytisch abgeschiedener Metalle". Er legte sich die Frage vor, warum der nascirende Wasserstoff, unter verschiedeneu Umstäuden entwickelt, verschiedene Wirkung hat, wofür bisher mehrere Erklärungen herangezogen worden, namentlich von Seite der Physiker. Herr Hagenbach hat sich vor allem bemüht, eiue eindeutige Versuchsanordnung anzuwenden und dazu eigene Zellen construirt. Als Iudicatoren benutzte er Diaminreinblau, Ponceau R und Patentblau und fand, dafs nascirender Wasserstoff wohl seine Wirkung ausühe, dafs aher Alkalimetalle, wie Kalium uud Natrium, die Reduction erheblich verstärken, so dafs sicher in vielen Fällen Metallionen die Reduction mit beeinflussen. — Hierauf berichtete Herr W. Ramsay „über die neuentdeckten Gase: Argon, Helium, Neon, Krypton und Xenou", von welchen das erste im Jahre 1894 entdeckt, das zweite 1895 näher studirt wurde, während die anderen verhältuifsmäfsig neuen Datums sind. Die Gewinnung der Gase erfolgte aus verflüssigter Luft, in der sie spärlicher enthalten sind als Gold im Meerwasser, indem z. B. in 600000 Liter Luft uur 4 ccm Xenon vorkommen. Die neuen Gase hilden eine eigene Reihe im periodischen Systeme, und zwar stehen sie den Halogenen in folgender Weise gegenüber:

	Atomgewicht		Dichte	Atomgewicht
H =	1,0	Helium	1,98	4,0
Fl =	19,0	Neon	10,00	20,0
Cl =	35,5	Argon	19,96	40,0
Br =	80,0	Krypton	40,8	81,6
J =	127,0	Xenon	64,0	128,0

Der Refractivität nach fügen sie sich gut in den Zusammenhang zwischen Atomgewicht und Brechungsquotient der übrigen Elemente eiu. Das Verhältnifs der specifischen Wärmen bei constantem Drucke und constantem Volumen ist für Argon 1,66 und zwar bis zum Siedepunkte der Luft (hei —185°). Die sämmtlicheu Gase haben wahrscheinlich eine sehr einfache Structur, indem die Molecüle einatomig sind. Noch nicht untersucht sind Siedepunkt und Viscosität der neuen Gase. Zum Schlusse zeigte Herr Ramsay die Spectren der einzelnen Gase, die er in Geifslerröhren mitgehracht hatte. In der Discussion ergreift Boltzmann das Wort, um zu betonen, wie aufserordentlich wichtig die Gewinnung der ueuen Gase für die Gastheorie sei, und dafs man vor gröfseren Mitteln nicht zurückschrecken solle, um z. B. zu untersuchen, ob die van der Waalssche Zustandsgleichung für sie anwendhar ist; wahrscheinlich würden für sie auch im Flüssigkeitszustaude die aus der Theorie ahgeleiteteu Gesetze gelten, weil die Gase so einfache moleculare Constitution haben. Es spricht ferner zur Sache Kohlrausch. — Herr Ostwald (Leipzig) trägt vor „über periodisch veränderliche Reactionsgeschwindigkeiten". Ein nach dem Verfahren vou Goldschmidt iu Essen hergestelltes, aus einem Oxyd abgeschiedenes Stück Chrom zeigt unter Einwirkung von Salzsäure Wasserstoffentwickelung, die

aber nicht stetig verläuft, sondern bald schwächer, bald lebhafter, in genau eingehaltenen Perioden auftritt. Mittels Horizontalprojection wurde diese periodische Zu- und Abnahme der Gasentwickelung gezeigt und ein von Ostwald construirter Apparat — ein Druckangabeapparat — vorgeführt, der die höchst merkwürdige Regelmäfsigkeit der Reaction klar feststellt. Ein auf andere Weise gewonnenes Stück Chrom zeigt obige periodische Gasentwickelung zunächst nicht, wohl aber, wenn es mit dem Goldschmidtschen in Berührung gebracht wird. Die periodische Entwickelung dauert stunden- und tagelang regelmäfsig fort, bis das letzte Restchen Chrom aufgebraucht ist. Besonders betont Herr Ostwald, dafs ihm die Erscheinung nur an Goldschmidtschem Chrom gegenübergetreten ist, nicht aber an anderweitig dargestelltem. Eine Erklärung des Vorganges zu geben, ist dem Vortragenden noch nicht gelungen. In der Discussion bemerkt Herr F. Kohlrausch, er hätte bei Benutzung eines Inductoriums, welches mit einer Chromsäurebatterie gespeist wurde, ähnliche periodische Zu- und Abnahme des Stromes bemerkt, aber leider nicht näher geprüft, ob die Ursache in der Chromsäurebatterie lag. — Herr Wulff (Schwerin) spricht über „die Methoden der künstlichen Krystallzucht“. Er giebt die Construction seiner Apparate und theilt dabei von seiner reichen Erfahrung auf dem Gebiete der Krystallzüchtung mit. Einige sehr schöne Präparate von Chilisalpeter und kohlensaurem Natron wurden vorgezeigt. Fischer.

Sitzungen der Meteorologischen Gruppe am Dienstag, den 19. und Freitag, den 22. September.

Herr Bjerknes (Stockholm) spricht „über die Mechanik der Cyklone“. Er zeigte, dafs mit Hülfe der Flächen gleichen Druckes und derjenigen gleicher Dichte die Geschwindigkeiten der Cyklone mathematisch sich berechnen liefsen. Die Berechnungen fanden eine Anwendung auf den Wirbelsturm, der die östlichen Gebiete der Vereinigten Staaten von Amerika am 23. September 1898 heimgesucht hatte. Hierzu hatten namentlich die am Observatorium Blue Hill angestellten Drachenbeobachtungen ganz wesentliche Resultate geliefert, weshalb Herr Neumayer (Hamburg) im Anschlufs an Bjerknes' Vortrag Veranlassung nahm, die hohe Wichtigkeit der Drachenbeobachtungen für die Erforschung der höheren Schichten der Atmosphäre zu betonen. — Herr P. Bergholz (Bremen) verbreitete sich über „Tropenorkane“. Die Orkane der südasiatischen Gegenden sind nach übereinstimmenden Kennzeichen in drei Gruppen einzutheilen; sie entstammen, wie nachgewiesen wurde, drei verschiedenen Herden, die für jede der drei Perioden: December bis März, April bis Juli, August bis November, ziemlich genau nach geographischen Coordinaten abgegrenzt erscheinen. Elegant ausgeführte graphische Beilagen illustrirten den Vortrag. Derselbe wird in der Meteorologischen Zeitschrift erscheinen. — Herr R. Börnstein (Berlin): „Ueber Luftdruckvertheilung“. Aus den Barogrammen von Berlin, Magdeburg (je 15 Jahre) und Potsdam (6 Jahre) wurde der Gang des Luftdruckes im siderischen Monat hergeleitet und zeigte übereinstimmend eine einmalige Schwankung, deren Maximum auf den 12., deren Minimum auf den 23. Tag nach dem nördlichen Lunistitium fällt. Mit geringerer Deutlichkeit fand sich diese Schwankung in Wien vor, noch weniger in Upsala, San Fernando und Port au Prince, gar nicht in Batavia. Herr Klaatsch (Heidelberg) führte in der Discussion aus, dafs die Annahme eines allgemeinen Zusammenhanges der Mondphasen mit den Lebensvorgängen durch Vermittelung der Aenderung der Luftelektricität, wie er namentlich von Ekholm und Arrhenius behauptet werde, auf durchaus unzureichender Basis beruhe. — Herr H. Maurer (Hamburg) berichtete über „Erdmagnetische Beobachtungen in Deutsch-Ostafrika“. Der Vortragende hat vom December 1895 bis März 1899 an absoluten erdmagnetischen Bestimmungen: 92 der Declination, 84 der Horizontalintensität und 24 der Inclination in Deutsch-Ostafrika mit einem Reisetheodolithen von Hechelmann gemacht und in Dar-es-Salaam an drei Karlschen Variationsinstrumenten die täglichen Variationen der drei Elemente bestimmt. Sie zeigen einen ähnlichen Verlauf wie in Batavia. Der Vergleich von Batavia und Dar-es-Salaam (6 bis 7 Grad S) mit Mauritius (20 Grad S) zeigt, dafs die tägliche Declinationsschwankung mit der Breite zunimmt, während diejenige der beiden anderen Elemente stark abnimmt. Von den beobachteten Störungstagen treffen fünf mit solchen in Potsdam, zwei auch mit Zi-ka-wei und einer mit Toronto zusammen. Die geographische Vertheilung an der Küste ist sehr regelmäfsig, im Usambaragebirge und am Kilimandscharo zeigen sich jedoch starke Unregelmäfsigkeiten. In den letzten drei bis fünf Jahren war die jährliche Abnahme der Declination an der ganzen Küste sehr stark. Auch in Mauritius ist die Abnahme der westlichen Declination im Steigen, in Batavia aber hat die Säcularänderung schon den entgegengesetzten Sinn. Es geht eine Zone geringster Bewegung der Isogonen durch den Indischen Ocean, von der aus die Isogonen nach beiden Seiten wegwandern, besonders rasch nach dem afrikanischen Continent. — Hieran schlofs sich noch ein kurzer Vortrag des Herrn Krebs (Hagenau) „über Luftdruckbeobachtungen in Britisch-Indien und Luftwogen“.

(Fortsetzung folgt.) Ehrhart.

Vermischtes.

Während der Beobachtung der Perseïden auf der Sternwarte zu Lyon in der Nacht vom 12. zum 13. Aug. wurden die Herren Lagrula und Lnizet um 12 h 53 m plötzlich von einem Leuchten überrascht, das so hell war, dafs sie die Umgebung deutlich erkennen konnten; dasselbe rührte von einer am Himmel sichtbaren Lichtspur her, deren Entwickelung sie gut verfolgen konnten. Dem blofsen Auge geradlinig erscheinend, hatte diese Lichtspur in einem Opernglase mit fünffacher Vergröfserung eine deutlich geschlängelte und spiralförmige Gestalt; um 12 h 55 m hatte sich das Aussehen verändert, das Licht hatte sich ausgebreitet, indem es fast die Gestalt einer in verticaler Richtung sehr langgezogenen Ellipse angenommen ($AR = 130^0$ mit der grofsen Axe von Decl. 74° bis 76°); um 12 h 56 m hatte diese Ellipse sich bereits umgekehrt, ihr oberes Ende hatte sich nach Westen geneigt und ihre grofse Axe war horizontal geworden; gleichzeitig hatte sich alles bedeutend verschoben ($AR = 138^0$, Decl. $= 75^0$); von 12 h 58 m an breitete sich das Licht weiter immer mehr aus, während es gleichzeitig sich nach Westen verschob und sich dem Horizonte näherte, so dafs um 13 h 11 m seine Position $AR = 143^0$ und Decl. $= 72^0$ entsprach; während dieser letzten Periode hatte das beobachtete Object für das blofse Auge das Aussehen einer kleinen, weifsen Wolke, ähnlich einem Theile der Milchstrafse, und im Opernglase glich es einem grofsen Nebel von 30′ bis 40′ scheinbarem Durchmesser. Um 13 h 13 m war jede Spur von Licht verschwunden, selbst im Opernglase.

Diese Beobachtung ist nach Herrn Ch. André besonders interessant: zunächst wegen der langen Dauer von zwanzig Minuten, die man das Meteor hat verfolgen können; vor allem aber, weil die successiven Gestaltveränderungen und die continuirliche Verschiebung des Lichtbildes deutlich zu beweisen schienen, dafs die andauernden Lichtspuren, die bereits bei einer ganzen Anzahl dieser Meteore beobachtet worden, einzig von der successiven Zerstreuung der Bruchstücke herrühren, in welche sie sich bei ihrem Zerspringen auflösen. (Compt. rend. 1899, T. CXXIX, p. 404.)

Die ausgezeichneten magnetischen Punkte, welche nicht nur an magnetischen Gesteinen, sondern auch an alten Mauern angetroffen werden, sind auf eine

magnetisirende Einwirkung von Blitzentladungen zurückgeführt worden (Rdsch. 1897, XII, 102 und 375). Einen directen Beweis hierfür lieferte ein an der Strafse nach Farnesina (etwa 3 km von Rom) gelegenes Haus, das am 13. Juni 1895 von einer Entladung getroffen worden war; und eine neue entschiedene Bestätigung bot ferner ein Blitzschlag, der am Morgen des 8. April ein frei stehendes Haus zu Torre Nuova (etwa 9,5 km von Rom) getroffen. Herr G. Folgheraiter gieht eine genaue Beschreibung von der Lage dieses Hauses und von dem Verlauf des Blitzes, sowie von der Vertheilung des Magnetismus an den getroffenen Stellen, und fafst das Resultat der Untersuchung wie folgt zusammen: 1. Der Blitz, der in das Haus zu Torre Nuova eingeschlagen, hat eine grofse Anzahl von magnetischen Punkten uud Zonen erzeugt; man kann nicht annehmen, dafs die Gesteine einen so starkeu Magnetismus bereits hesessen hatten vor dem Bau der Mauern. 2. Während durch die hisherigen Untersuchungen nicht festgestellt war, ob auch im Tuff sich ausgezeichnete Punkte bilden können, ist diese Frage nun vollständig in positivem Sinne gelöst. 3. Die Art, wie die Polaritäten der ausgezeichneten Punkte und Zonen sich auch auf ein und demselhen Tuffstück verändern, ist beohachtet worden; aber man kann nicht entscheiden, oh die Aenderung einen Zusammenhang hat mit der Art der Fortpflanzung der Elektricität. 4. Es bleiht erwiesen, dafs der Blitz eine ziemlich hedeutende Magnetisirung erzeugt, unabhängig von der Inductionswirkung der Erde. (Frammenti concernenti la geofisica dei pressi di Roma 1899, Nr. 8.)

Versuche über die Hörharkeit des Schalles in der Luft hat Herr J. M. Bacon angestellt im Anschlusse an die Erfahrung, dafs der Knall hei der Explosiou eines grofsen Meteors auf einem weiten Gebiete gehört werden kann, obwohl die Luft, in welcher die Explosion stattfindet, äufserst verdünnt ist. Er ahmte die Verhältnisse der Meteorexplosionen dadurch nach, dafs er an einem Ballon hängende Tonit-Patronen elektrisch ahfeuerte. Ein Aufstieg wurde gemacht und die Patronen wurden in Intervallen aus Höhen zwischen 2000 uud 3000 Fufs ahgefeuert. Die Knalle wurden von vielen Beobachtern in den Theilen Londons, über welche der Ballon vorüherzog, gehört. Im Ballon selhst wurden sorgfältige Aufzeichnungen der Zeit, der Rückkehr des Echos von der Erde und der Höhe, die der Ballon erreichte, gemacht, ehenso von den Orten, über deneu jede Patrone abgefeuert worden. Nach deu erzielten Resultaten scheint es, dafs kein Luftecho existirte, wie in Tyndalls Versuchen, und dafs in allen Fällen die Knalle auf ihrem doppelten Wege nicht so schnell sich fortpflanzen, wie die gefundene Schallgeschwindigkeit auf der Erde. Bei einem zweiten Aufstiege unter anderen Witterungsverhältnissen, zu gröfseren Höhen, wurden diese Resultate wesentlich hestätigt. (Nature 1899, Vol. LX, p. 484.)

Ernannt: Der aufserordentliehe Professor an der Universität München, Dr. Wilhelm Muthmann, zum ordentlichen Professor der anorganischen Chemie an der technischen Hochschule in München; — Herr F. K. Giuzel vom Recheninstitut der Sternwarte Berlin zum Professor; — die Docenten an der technischen Hochschule in Charlottenhurg Dr. Strecker, Dr. Brand und Dr. Trauhe zu Professoren; — Dr. C. Correns zum aufserordentlichen Professor der Botanik an der Universität Tübingen; — Prof. Aug. Napoleon Berlese zum Professor der Naturwissenschaft am Lyceum zu Camerino; — Dr. Joh. Bapt. de Toni zum Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens au der Universität zu Camerino; — Prof. Richard Morris zum Professor der Mathematik an Rutgers College; — Ezra F. Scattergood zum Professor der Physik an der technischen Hochschule Atalanta; — Landmesser Hillmer zum Docenten der Geodäsie an der landwirthschaftlichen Akademie Poppelsdorf.

Hahilitirt: Dr. Bohumil Neuseč für Anatomie und Physiologie der Pflanzen an der böhmischen Uuiversität in Prag; — Dr. Wedekind für Naturwissenschaft an der Universität Tühingen; — Dr. Walz für Anatomie an der Universität Tühingen; — Dr. Dandler für Anatomie an der Universität Wien.

Gestorhen am 21. Oktoher der Physiker Dr. Wilhelm Zenker in Berlin, 70 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Am 12. Nov. kommt der Stern $\varkappa$ Piscium (für Berlin) dem südlichen Mondrande auf 12 h nahe; für nördlichere Orte kann noch eine kurze Bedeckung, bald nach Mitternacht, stattfinden. Am 17. Nov. wird A_1 Tauri, 4,6 Gr. von 11 h 39 m his 12 h 51 m und am 19. Nov. wird der Planet Neptun von 7 h 7 m his 8 h 0 m (M. E. Z.) vom Monde bedeckt.

Eine Reihe merkwürdiger Planetenconjunctionen findet, allerdings nahe hei der Sonne, im Novemher statt.

12. Nov.	22 h	Mars	und	Uranus,	Distanz	38′
14. „	6	Venus	„	Uranus,	„	24
16. „	1	Venus	„	Mars,	„	11
26. „	0	Mercur	„	Venus,	„	43
27. „	10	Venus	„	Saturn,	„	114
30. „	10	Mercur	„	Mars,	„	23

Eine neue Berechnung der Bahn des Kometen Giacohini 1899e durch Herrn S. K. Winther in Kopenhagen hat folgende Elemente und Ephemeride ergeben:

T = 1899 Sept. 18,3115 M. Z. Berlin
ω = 12° 47′ 26″
Ω = 272 4 48 } 1899,0
i = 76 33 17
q = 1,7895.

2. Nov.	AR = 17 h 19,0 m	Decl. =	+4° 42′
6. „	17 25,3		5 47
10. „	17 31,7		6 52
14. „	17 38,2		7 57

Die Helligkeit des Kometen nimmt langsam ab, wogegen seine Stellung infolge der wachsenden Declination etwas günstiger wird; doch wird er hald in der Abenddämmerung verschwinden. Möglicherweise wird man ihn nach der Conjunction mit der Sonne im Frühjahre 1900 wieder mit grossen Fernrohren beohachten können, da sich die Erde ihm dann wieder nähert, während er sich nur langsam von der Sonne entfernt.

A. Berberich.

Notiz.

Herr Prof. Dr. F. Ludwig in Greiz theilt uns gütigst mit, dafs der in Nr. 39, S. 500 der Rdsch. heschriehene Apparat des Herrn v. Ohermayer zur Veranschaulichung des Fehlervertheilungsgesetzes im wesentlichen hereits 1889 von Francis Galton in dessen „Natural Inheritance“ angegeben ist, und dafs er selbst 1896 eine Modification des Apparates mit verschiehharem Trichter iu „Die Natur“ S. 308 ahgehildet und als modificirtes „Tivolispiel“ bezeichnet hat. Unserem physikalischen Referenten waren die hezüglichen biologischen Puhlicationen nicht hekannt; und dasselhe mufs von dem Herrn Oherst v. Obermayer angenommen werden, da er seinen zur Berechnung der Treffwahrscheinlichkeit von Geschossen construirten Apparat als Unicum hezeichnet.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 11. November 1899. Nr. 45.

Julius Franz: Die Figur des Mondes. (Astron. Beobachtungen auf der Kgl. Sternwarte zu Königsberg. 1899. 38. Band.)

Während die mehr oder weniger rasch um ihre Axe sich drehenden Planeten als (abgeplattete) Rotationsellipsoide mit zwei ungleichen Axen erscheinen, mufs die Figur des Mondes, abgesehen von den Unregelmäfsigkeiten der Oberfläche, ein dreiaxiges Ellipsoid sein. An den Polen müfste der Mond infolge der Rotation abgeplattet sein, allerdings in so geringem Mafse, dafs es nicht zu verwundern ist, dafs selbst die sorgfältigsten Messungen des Monddurchmessers von einer solchen Abplattung keine Spur verrathen. Andererseits mufste die Anziehung der Erde auf den noch nicht erstarrten Mondkörper eine Verlängerung desselben in der Richtung auf die Erde hin hervorrufen. Von den drei Axen des Mondes wäre die auf die Erde zu gerichtete a die längste, die senkrecht hierzu in der Bahn liegende b die mittlere und die Polaraxe c, welche auf den beiden vorigen senkrecht steht, die kürzeste.

Die Axe a ist nicht immer genau auf die Erde gerichtet. Der Mond dreht sich in einem Monat (von Vollmond zu Vollmond) zwar ganz gleichförmig um die Axe c, in seiner Bahn läuft er aber wegen der Excentricität derselben und wegen der Störungen mit wechselnder Geschwindigkeit. So kommen kleine Gebiete der im allgemeinen von der Erde abgewandten Hälfte der Mondoberfläche bald am Ost- oder Westrande, bald im Norden oder Süden zum Vorschein. Hat z. B. der Mond ein Viertel seiner Bahn mit beschleunigter Geschwindigkeit zurückgelegt, so hat der Endpunkt A der Axe a oder die Mitte der uns sichtbaren Mondhälfte etwas weniger als eine Vierteldrehung um den Mondmittelpunkt vollendet, A steht nun, von der Erde aus gesehen, etwas westlich von der derzeitigen, wirklichen Mondmitte und wir bekommen am Ostrande des Mondes ein kleines Stück seiner „Rückseite“ zu Gesicht. Diese Schwankungen des Punktes A und damit auch der ganzen sichtbaren Mondhälfte nennt man die „scheinbare Libration“; sie kann auf mehr als 10 Grad (selenographischer Coordinaten) anwachsen und hat einen grofsen Einfluss auf den Anblick der Mondformationen.

Es existirt aber auch eine, freilich minimale „physische Libration“ oder Schwankung der Axe a. Man kann daraus unter der Annahme, dafs der Mond ein homogenes, dreiaxiges Ellipsoid sei, das Gröfsenverhältnifs der drei Axen ableiten, und zwar lautet dasselbe geuäbert:

$$a : b : c = 1{,}0003 : 1 : 0{,}9997.$$

Da der mittlere Monddurchmesser 3480 km beträgt, so unterscheiden sich die drei Axen um nur 1 bezw. 2 Kilometer. Diese Unterschiede aus Messungen zu bestimmen, ist deshalb so schwierig, weil der Mondrand stellenweise sehr unregelmäfsig erscheint. Namentlich befinden sich am Südpole hohe Gebirge, so das Dörfelgebirge mit einzelnen Spitzen bis 8000 m und das Leibnizgebirge mit Bergen bis 9000 m Höhe. Diesen Zahlen gegenüber sind die Axendifferenzen verschwindend klein.

Ein besonderes Interesse hat die Verlängerung der Mondfigur gegen die Erde hin insofern, als diese Deformation eine Folge der durch die Erdanziehung bewirkten Gezeiten auf dem Monde bildet. Die in der vorliegenden Abhandlung mitgetheilten Untersuchungen beziehen sich eben auf diesen Gegenstand und haben mehrere wichtige Ergebnisse geliefert. Nach der Laplaceschen Gezeitentheorie könnte die Fluth auf dem Monde 130 mal so grofs gewesen sein als auf der Erde, wo sie sich auf nahe einen Meter beläuft, wenn alle Wassertheilchen Zeit gewinnen, ein vollständiges Gleichgewicht zu erreichen, d. h. wenn die Erdrotation sehr langsam wäre. Ein Fluthberg von 130 m Höhe auf dem Monde oder eine entsprechende Verlängerung der Axe a würde aber noch weniger durch Messungen nachweisbar sein, als der oben aus der Libration abgeleitete Maximalwerth der Deformation (1000 m).

Der berühmte Theoretiker Hansen, dessen werthvolle Tafeln zur Berechnung des Mondlaufes seit beinahe einem halben Jahrhundert den Bedürfnissen der Praxis noch völlig genügen, glaubte aus gewissen Beobachtungen folgern zu können, dafs der Mondmittelpunkt der Erde um 59 km näher sei als der Mondschwerpunkt. Daraufhin hat Gussew zwei Mondphotographien von Warren de la Rue ausgemessen, die bei verschiedener Libration aufgenommen waren, und daraus eine sehr beträchtliche Verlängerung, im Mittel 5,5 Proc., des Mondradius berechnet. Dies ist 180 mal so viel als der oben erwähnte Betrag, der sich aus der physischen Libration und der Fluththeorie noch eben erklären liefse. Das Hansen-Gussewsche Resultat wird

in vielen populären Schriften angeführt, in den besseren freilich mit Fragezeichen versehen. Herr Franz beweist dessen Unhaltbarkeit; Gussew machte nämlich über den Zeitpunkt der benutzten beiden Aufnahmen willkürliche Voraussetzungen, da de la Rue darüber nichts angegeben hat. Wählt man die Zeiten anders, so ergiebt sich auch eine ganz andere Verlängerung und man kann diese völlig zum Verschwinden bringen durch zulässige Annahmen über die Momente der beiden Aufnahmen.

Nachdem so der Herr Verf. ein direct falsches Resultat endgültig beseitigt hat, sucht er seinerseits eine zuverlässige Antwort zu liefern auf die Frage nach dem Gröfsenverhältnifs der Durchmesser des Mondkörpers, also der Frage nach dem wahren Abstande einzelner Punkte der Mondoberfläche vom Mondmittelpunkte. Bisher sind wohl die Höhen zahlreicher Berge im Vergleich zu ihrer Umgebung gemessen worden; man hat die Tiefen vieler Ringgebirge bestimmt. Es war aber nie möglich gewesen, diese Höhenunterschiede auf ein einheitliches Niveau zu beziehen. Um in dieser Hinsicht wenigstens ein ungefähres Resultat zu erzielen, hat Herr Franz den Einflufs der Libration auf die gegenseitige Lage gewisser Objecte, Krater, Bergspitzen, auf dem Monde untersucht. Die auf der sichtbaren Mondhalbkugel stehenden Formationen erscheinen uns auf eine kreisförmige, ebene Scheibe projicirt, wobei die mittleren Gebiete ihre Form und Lage nur wenig verändern, während die Regionen am Rande sehr stark zusammengedrängt werden. Wegen der Libration schwankt die Lage jedes dieser Gebilde um Beträge bis über 300 km gegen die jeweilige Mondmitte hin und her. Diese Schwankung beobachten wir aus einer Entfernung von 384 000 km (im Mittel). Wir sehen sie verstärkt an einer Bergspitze, die sich weit über das mittlere Niveau der Mondoberfläche erhebt, erstens weil sie hier selbst gröfser ist als näher beim Mondmittelpunkt, und zweitens weil die Bergspitze auch der Erde näher steht als ein Punkt des mittleren Niveaus. Umgekehrt mufs uns die Libration an tiefliegenden Mondstellen vermindert erscheinen. Die praktische Verwerthung dieses einfachen Principes ist aber keine leichte Aufgabe. Es sei hier nur angedeutet, dafs auf Photographien des Mondes, die bei möglichst stark differirenden Librationen erhalten sind, die Lage einzelner Punkte im Vergleich zur Mondmitte gemessen werden.

Herr Franz hat fünf Mondphotographien von der Licksternwarte verwendet. Mittels eines von der königl. Akademie der Wissenschaften in Berlin ihm zur Verfügung gestellten Mefsapparates von bester Construction hat er jene Messungen ausgeführt. Da die jeweilige Mondmitte durch nichts ausgezeichnet ist, mufs diese indirect bestimmt werden. Wäre der Mondrand völlig kreisförmig, so liesse sich die Mitte leicht finden. Da diese Bedingung nicht erfüllt ist, so hat Herr Franz die Positionen von 8 randnahen Objecten mit dem Königsberger Heliometer sehr sorgfältig gemessen und diese Objecte ersetzten nun den Mondraud. Eine andere Schwierigkeit, die einen sehr grofsen Einflufs auf die Resultate ausübt, liegt in der Vermessung der photographischen Bilder, nämlich in der Ungewifsheit dessen, was eigentlich gemessen ist. Es sind „bei Kratern die Wände oft erheblich höher als die Umgebung, dafür liegt aber auch das Innere tiefer als diese. Die Frage, ob mehr die Ränder oder das Innere der Krater Gegenstand der Beobachtung ist, ist im allgemeinen nicht leicht zu entscheiden. Bei den Kratern nahe der Mitte der Mondscheibe, die meist als kleine, helle Kreisscheiben sichtbar sind, scheint das Innere mehr Gegenstand der Beobachtung zu sein, da man bei ihnen weder Ränder noch ringförmige Figuren sieht. Bei gröfseren Kratern war ich immer bemüht, den geometrischen Schwerpunkt zu pointiren, also einen Punkt des Innern. Insofern aber die geometrische Figur durch die Begrenzung bestimmt wird, dürften die Ränder nicht ohne Einflufs geblieben sein. Bei Bergen wurde immer der hellste Punkt, also die Spitze pointirt. Da die Kraterwände über, das Innere unter dem umgebenden Niveau liegt, so müssen wir annehmen, dafs die Beobachtungen auf dieses Niveau sich beziehen oder darauf bezogen werden dürfen". Nicht zu vergessen ist, dafs die Bilder der Krater, Berge u. s. w. auf den Platten bisweilen auch durch das Silberkorn etwas beeinträchtigt sind. Immerhin lassen sich mehrere wichtige Folgerungen aus diesen Untersuchungen ziehen.

Zunächst ergiebt sich für die Verlängerung des Mondes gegen die Erde der geringe Betrag von 2,0 $\pm$ 6,8 km; diese Zahl widerspricht der Angabe von Gussew, steht aber im Einklange mit der Theorie der Gezeiten und der physischen Libration.

Weiterhin zeigt es sich, dafs manche ausgedehnte Regionen durchschnittlich ein tieferes, andere ein erhöhtes Niveau einnehmen. So liegt die Südhälfte des Mondes durchschnittlich hoch, die Nordhälfte tief. Dort sehen wir die zahlreichen Bergringe, von den kleinsten bis zu den gröfsten Dimensionen; hier herrschen die Ebenen, die sogenannten Meere vor. Oceanus Procellarum und Mare Imbrium mit dem Sinus Iridum würde 2,5 bis (westl. von Flamsteed) 5 km tief liegen. Das Niveau um Plinius (M. Tranquilitatis) wäre — 3,0, das um Bessel (im M. Serenitatis) — 3,5 km. Andererseits ergab sich für das Bergland um Taruntius + 3,0 km, bei Julius Caesar + 3,4 km, bei Hipparch + 2,2 km, Herschel + 2,3 km, Pallas + 3,1 km Höhe. Diese fünf letztgenannten Punkte umschliessen eine, der Mondmitte nahe, sehr tiefe Einsenkung, die beim Räthicus — 1,6 km beträgt; sie zieht von Agrippa bis Ptolemäus. Die an Rillen und kleinen Kraterchen (Einsturzkesseln?) so reiche Region um Hyginus und Triesnecker, wo in neuester Zeit höchst wahrscheinlich physische Veränderungen der Mondoberfläche vorgekommen sind (Rdsch. XII, 337), liegt nahe an der Grenze dieser Senkung. Also gerade bei der Mondmitte, wo der längste Radius, der gröfste Abstand der Oberfläche vom Mittelpunkte des Mondes sich

befinden sollte, ist dieser Radius verhältnifsmäfsig stark (um 5 km) verkürzt!

Diese Zahlenergebnisse harmoniren gut mit den von den Herren Loewy und Puiseux ausgesprochenen Ansichten über die Entstehung und Ausgestaltung der Mondoberfläche (Rdsch. XII, 453; XIII, 389). Es bestätigt sich die Annahme, dafs die „Meere" Einsenkungen sind, während die Bergländer hohes Niveau besitzen. Die Gegend um Räthicus deutet auf die Art der Entstehung solcher Einsenkungen; es sind dies wirkliche Einbrüche des Mondbodens, und darum verdient gerade diese Region besondere Beachtung wegen der Möglichkeit weiterer Veränderung. Es ist nicht unwahrscheinlich, dafs der Senkungsvorgang hier im Fortschreiten begriffen ist und zur Bildung neuer Spalten, „Krater" oder „Kratergruben" führen wird. Die Ursache des Einsinkens grofser Gebiete, wie z. B. des Oceanus Procellarum, könnte man in einem verhältnifsmäfsig beträchtlichen specifischen Gewichte der dortigen Bestandtheile des Mondbodens vermuthen, wogegen in den hochstehenden Gebirgsländern leichtere Gesteine überwiegen werden. Analog hat man bei den Gebirgen der Erde (z. B. den Alpen) durch Pendelbeobachtungen „Massendefecte" constatirt, was so viel besagen will, als dafs die, die Grundlage der Gebirge bildenden Gesteine eine geringe Dichte besitzen. Unter eingesunkenen Gegenden (Rheinthal, Adriatisches Meer) machen sich dagegen vielfach Schollen aus schwerem Materiale bemerkbar und besonders dicht dürfte das Grundgestein der irdischen Oceane sein.

Wenn auch vorerst das von Herrn Franz gefundene Zahlenmaterial noch als provisorisch zu betrachten ist, so deutet es doch im wesentlichen die Beschaffenheit der Mondoberfläche und Gestalt des Erdbegleiters an, die also nur unbedeutend von der Kugelform abweicht. Im allgemeinen scheinen die Niveauunterschiede im Vergleich mit irdischen Verhältnissen gröfser zu sein. Dies ist aber leicht zu erklären, da an der Mondoberfläche eine viel geringere Schwere herrscht als auf der Erde, und weil auf letzterer Wind und Wasser zur Abtragung der Höhen sehr viel mitgewirkt haben und noch immer mitwirken. Die grofse Menge guter Mondaufnahmen, die besonders auf der Pariser Sternwarte erlangt worden sind, dürften, nach gleichem Princip behandelt, wie dies an den fünf Lickaufnahmen durch Herrn Franz geschehen ist, das angefangene Werk des „Nivellements" der Mondoberfläche mit Erfolg fortzusetzen gestatten. A. Berberich.

H. Haga und C. H. Wind: Die Beugung der Röntgenstrahlen. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXVIII, S. 884.)

M. Maier: Beugungsversuche und Wellenlängenbestimmung der Röntgenstrahlen. (Ebenda. S. 903.)

Die Entscheidung der Frage, ob man die Röntgenstrahlen ähnlich wie das Licht als einen Schwingungsvorgang aufzufassen habe oder nicht, hängt in erster Linie davon ab, ob man die bekannten Eigenschaften des Lichtes, soweit sie eine Folge von dessen Wellennatur sind, bei den Röntgenstrahlen wiederfinden kann. Nach der Brechung hat man vergeblich gesucht; dagegen liegt eine Reihe von Beobachtungen vor, aus denen man auf eine Beugung hat schliefsen wollen, wenn auch dieser Schlufs von einer eingehenderen Kritik meist angefochten wurde. Durch Beobachtung von Beugungserscheinungen ist man imstande, die Wellenlänge der betreffenden Strahlung zu bestimmen. Die so gewonnenen Daten für die Wellenlänge der Röntgenstrahlen stimmen aber so wenig unter einander überein, dafs sich nicht einmal angeben läfst, in welches Gebiet von Wellenlängen die Röntgenstrahlen etwa fallen.

Die Beugung des Lichtes besteht bekanntlich darin, dafs die Lichtstrahlen an undurchlässigen Körpern nicht gerade vorbeigehen, sondern scheinbar gewisse Knickungen erleiden. Die Erscheinung nimmt eine auffallende Form an, wenn das Licht durch enge Oeffnungen (Spalte u. s. w.) fällt. Herr Maier hat nun mit verschiedenen Versuchsanordnungen versucht, Beugungserscheinungen an Röntgenstrahlen zu erhalten. Er liefs z. B. die Strahlen durch einen in dickes Eisenblech eingeschnittenen Spalt fallen, darauf durch eine enge, runde Oeffnung, einen zweiten Spalt oder dergl., endlich auf die photographische Platte. Bei allen Versuchen wurden keine Beugungserscheinungen bemerkt, wenn zur Erzeugung der Strahlen eine sogenannte Focusröhre verwendet wurde (Röhre mit hohlkugelförmiger Kathode, in deren Focus sich die Antikathode befindet, von der die Röntgenstrahlung ausgeht). Dagegen traten bei Anwendung von älteren Röntgenröhren mit ebener Kathode Erscheinungen auf, die Herr Maier einer Beugung der Röntgenstrahlen zuschreibt. Es gelang ihm, die von Fomm zuerst beschriebenen Beugungsphänomene (vgl. Rdsch. 1896, XI, 304) zu erhalten. Liefs er nämlich die Strahlen hinter einander durch zwei parallele Spalte und endlich auf eine photographische Platte fallen, so erschien auf derselben nicht ein richtiges Bild des zweiten Spaltes, vielmehr zeigte sich bei gewissen Dimensionen der Aufstellung in der Mitte des Spaltes eine dunkle Linie. Unter der Annahme, dafs diese einer Beugungserscheinung zugehöre, konnte nach einer von Lommel gegebenen Formel die Wellenlänge der Röntgenstrahlen berechnet werden. Herr Maier findet als Wellenlänge 0,000 015 mm. (Breite des ersten Spaltes 0,5 mm, des zweiten 0,1 mm; Abstand der Spalte 20 cm, Abstand der photographischen Platte vom zweiten Spalt 17,5 cm.)

Gleichzeitig mit Herrn Maier veröffentlichen die Herren Haga und Wind die Resultate einer Arbeit, in der die Entstehung der Fommschen Beugungsstreifen einer genauen Kritik unterzogen wurde. Im Gegensatze zu Herrn Maier haben die Verff. auch mit einer Focusröhre die Fommschen Streifen beobachtet. Die Strahlen durchsetzten nach einander zwei Spalte und fielen dann auf eine photographische Platte. Auf derselben bemerkte man das Bild des

zweiten Spaltes (Beugungsspalte) und in demselben zwei schwarze, den Kanten parallele Linien. Bei Aenderung der Breite des Beugungsspaltes schien es nun, als ob die beiden schwarzen Linien je in gleichem Abstande von den Rändern des Spaltbildes bestehen blieben. Um diese Erscheinung eclatant zu machen, wurde als Beugungsspalt ein schwach keilförmiger Spalt genommen. Dann mufsten auch die schwarzen Streifen keilförmig gegen einander convergiren und sich in einem Punkte schneiden. Das war thatsächlich der Fall. Damit war es aber unmöglich, die Erscheinung auf Beugung zurückzuführen, da die Beugungstheorie eine Kreuzung der Streifen nicht erklären kann. Auffällig war, dafs bei Anwendung von gewöhnlichem Lichte statt der Röntgenstrahlen genau dieselbe Erscheinung erzeugt werden konnte.

Es gelang schliefslich, das Phänomen ganz auf eine optische Täuschung zurückzuführen, wie sie E. Mach schon 1866 beschrieben hat. Durch Betrachtung der geometrischen Licht- und Schattenverhältnisse ergiebt sich nämlich, dafs bei genau geometrischer (beugungsfreier) Abbildung des Spaltes sich der mittlere Theil des Bildes auf gleicher Helligkeit befinden mufs; nach den beiden Spalträndern zu folgt dann Halbschatten, und endlich der das Spaltbild begrenzende Kernschatten. Es erscheint nun in solchen Fällen die Uebergangsstelle zwischen Halbschatten und Kernschatten dunkler als die Umgebung, die Uebergangsstelle zwischen Halbschatten und Licht heller als die Umgebung. Beim Anblick der photographischen Platte findet die gleiche Urtheilstäuschung statt; nur erscheinen natürlich statt der hellen Streifen schwarze: die Fommschen Streifen.

Damit wären nun die früheren Schlüsse über die Wellennatur der Röntgenstrahlen, soweit sie sich auf die Fommschen Streifen stützen, hinfällig, z. B. auch die Berechnung der Wellenlänge durch Herrn Maier, wenn Herr Maier wirklich dieselbe Erscheinung benutzt hat, wie sie die Herren Haga und Wind hier beschreiben.

Haga und Wind versuchten nun trotzdem durch verfeinerte Versuche Beugungsphänomene bei Röntgenstrahlen zu entdecken. Sie benutzen zwei sehr sorgfältig aus Platinblech hergestellte Spalte; der erste war 0,014, 0,018 oder 0,025 mm breit; der zweite war keilförmig: an der schmalsten Stelle etwa 0,001 mm, an der breitesten 0,014 mm. Die Spalte waren 75 cm von einander, die photographische Platte vom Beugungsspalt 1 bis 105 cm entfernt, so dafs die Röntgenstrahlen bei manchen Versuchen fast 2 m zurücklegen mufsten, ehe sie von der Röntgenröhre auf die photographische Platte gelangten. Dementsprechend, und entsprechend der äufserst geringen Breite der Spalte mufsten sehr lange Expositionszeiten angewandt werden (29 bis 200 Stunden). Für entsprechend solide Aufstellung der einzelnen Theile der Versuchsanordnung war gesorgt worden.

Die durch sorgfältige Entwickelung der photographischen Platte erzielten Bilder schienen nun thatsächlich eine Erklärung nur unter der Annahme einer Beugung der X-Strahlen zuzulassen. Die Betrachtung mit dem Mikroskop ergab nämlich, dafs das Spaltbild von der breitesten Stelle an nicht allmälig an Breite abnahm, sondern dafs diese abwechselnd gröfser und geringer war, während doch der Spalt selbst continuirlich schmäler wurde. Verff. berechnen, dafs, wenn gewisse Beziehungen zwischen Spaltbreite und Wellenlänge der Strahlung statthaben, eine scheinbare Verbreiterung des Spaltbildes wohl eintreten könne. Aus der Breite des Spaltes an den Stellen, welchen eine Verbreiterung im Spaltbilde entspricht, konnten Wellenlängen berechnet werden, welche zwischen 0,00000027 bis 0,000000012 mm liegen, also rund 3000 mal kleiner sind als die gelben Lichtwellen, und etwa 100 bis 1000 mal kleiner als der von Maier gefundene Werth.

Die Unterschiede in den gefundenen Werthen können neben den Versuchsfehlern ihren Grund darin haben, dafs je nach den Verhältnissen im Entladungsrohre Röntgenstrahlen von sehr verschiedener Wellenlänge emittirt werden. Verff. können darum und wegen der Schwierigkeit der Versuche als Resultat nur angeben, dafs die Wellenlänge der Röntgenstrahlen unter einigen Zehntel $\mu\mu$ liegt.

Die Schlüsse über die Wellenlänge aus den Beobachtungen werden durch Herrn Wind noch einer Einschränkung unterworfen, auf welche hier nicht eingegangen werden kann. O. B.

P. Chiarini und **M. Gatti**: Untersuchungen über die leuchtenden Organe der Fische. I. Organe des drüsenförmigen Typus. (Rendiconti Reale Accademia dei Lincei. 1899, Ser. 5, Vol. VIII (1), p. 551.)

M. Gatti: Untersuchungen über die leuchtenden Organe der Fische. II. Organe des elektrischen Typus. III. Entwickelung der Organe beider Typen. (Ebenda. Vol. VIII (2), p. 81.)

Die phosphorescirenden, oder wie sie von den Verff. genannt werden, die biophotogenetischen Organe der Fische, über welche Bericht erstattet wird, sind bereits von Leuckart, Ussow, Leydig, Solger, Emery und Lendenfeld untersucht worden. Ohne in ihrer vorläufigen Mittheilung die Arbeiten ihrer Vorgänger zu besprechen (was erst in der ausführlichen Abhandlung geschehen soll), geben die Verff. nur kurzen Bericht über ihre eigenen Untersuchungen und die aus denselben gezogenen Schlüsse.

Die leuchtenden Organe wurden in fast allen Formen der Fischfauna des Mittelländischen Meeres untersucht, welche solche besitzen; es gehören hierher sechs Repräsentanten der Familie der Sternoptychidae, zwei Arten der Familie Stomiatidae, zehn Species der Familie der Scopelidae, ferner Porichthys porisissimus und eine Batrachide. Vor allem sollte der Bau der verschiedenen Formen der biophotogenetischen Organe ermittelt werden, sodann ihre embryologische Entwickelung und schliefslich ihre Ver-

wandtschaft mit den anderen Hautorgauen der gewöhnlichen Knocheufische, oder ihre morphologische Bedeutung.

Vorher wird die Frage aufgeworfen, ob diese Organe Licht auszustrahlen vermögeu, und weun dies der Fall, ob es ihre ausschliefsliche Function ist. Die erste Frage mufs bejaht werden, da für Scopelus unter anderen das Zeugnifs Günthers vorliegt, nnd für die Sternoptychidae das von Grassi, der an verschiedeuen Exemplaren das blaue, intermittirende Licht heobachtet hat, welches beim Tode der Thiere sofort verschwand. Die anatomische Untersuchung der leuchtenden Organe bei den verschiedenen Formen der Fische hat, wie wir sehen werden, Verschiedenheiten des Baues ergeben, welche sie in zwei verschiedene Gruppen zu bringen gestatteten, von denen die eine bei den Steruoptychidae, den Stomiatidae und Brachitidae, die andere bei Scopelus vorkommt; das Leuchten ist also bei den beiden Typen der biophotogenetischen Organe beobachtet. Die Verff. glaubeu hieraus schliefsen zu dürfen, dafs auch bei den anderen Fischformen, welche ähnliche Organe besitzen, diese, obwohl directe Beobachtungen hierfür fehlen, leuchtende siud.

Die leuchtenden Organe der untersuchten Fische siud, wie erwähnt, nach zwei Typen aufgebaut; den ersten nennen die Verff. „drüsenförmige“ biophotogenetische Organe, den zweiten „elektrische“ biophotogenetische Organe.

Die drüsenförmigen Organe kommen vor bei allen Sternoptychiden und Stomiatiden, ferner beim Porichthys. Sie haben im allgemeinen die Gestalt einer Flasche, an welcher man einen runden oder elliptischen Körper und einen cylindrischen oder trichterförmigen Hals unterscheidet; der Körper ist dorsal und medial, der Hals ventral, lateral; die Längsaxe des Organs ist so geneigt, dafs der Körper nach dem Schnabel, der Hals nach dem Schwanze gerichtet ist. An einem durch den Körper und den Hals geführten Längsschnitte unterscheidet man von aufsen nach innen: 1. eine pigmentirte Hülle, 2. eine silberglänzende Schicht, 3. eine Schicht Bindegewebe, 4. einen Centralkörper. Die drei ersten Theile bilden die Flasche, die in den Körper des Thieres eingesenkt ist, so dafs an der Oberfläche nur die Mündung des Halses zu sehen ist, in welcher man durch eine dünne, gallertartige Bindegewebsschicht geschützt den Centralkörper ein wenig sehen kann. Die drei ersten Schichten können stark reducirt sein, der Centralkörper hingegeu ist stets sehr entwickelt. Er besteht aus zwei Theilen, der eine erfüllt den Körper der Flasche und ist aus typischen, granulirten Zellen mit einem oder zwei Kernen gebildet; der andere den Hals ausfüllende Theil besteht aus Zellen mit dichtem, scheinbar homogenem Protoplasma, das im Gegensatze zu dem der granulirten Zellen sich nur wenig mit Eosin färbt und einen Kern einschliefst.

Die Verff. schildern weiter die Anordnung und die Structur der Elementarbestandtheile des Centralkörpers, welche bei den verschiedenen Fischen verschieden ist und drei Hauptgruppen unterscheiden läfst, auf deren Schilderung hier nicht eingegangen werden kann. Bemerkt sei nur, dafs die dritte Hauptgruppe secerniremde Zellen und ein Secret unterscheiden läfst und somit den Namen „drüsenförmige Organe“ rechtfertigt.

Der zweite Typus der biophotogenetischen Organe, der von Herrn Gatti allein untersucht wurde und der zehn Arten von Scopelus eigenthümlich ist, zeigte keine Spur von einem drüsenförmigen Bau, und die Art der Lichterzeugung mufs bei diesem eine wesentlich andere seiu als beim ersten Typus. Die Organe erscheinen äufserlich verschieden gestaltet; man unterscheidet: „Perlen“, runde, glänzende Flecke längs der Bauchfläche und den Seiten, „perlartige Flecke“, wenn diese Gebilde gröfsere Dimensionen erlangen und in kleiner Anzahl auftreten, besonders am Schwanztheile, und „Laternen“, wenn sie am Kopfe liegen, wo sie eiue beträchtliche Entwickelung erreichen; alle drei Formeu können an einem und demselben Scopelus vorkommen, und die beideu letzten dürfen als eine gröfsere Entwickelung der „Perlen“ aufgefafst werden. Um eine richtige Vorstellung von diesen Perlen zu gewinnen, denke man sich zwei Schuppen, von denen die eine die Gestalt eines Napfes, die andere die eines Deckels zu demselben annimmt; in dem Napfe befinden sich die Hauptelemente des Organs, eingehüllt in ein gallertiges Bindegewebe; sie liegen in demselben excentrisch, und zwar im dorsalen Theile des Napfes, und zeigen stets eine halbmondförmige Gestalt.

In einem dorsoventralen, zur Medianebene senkrechten Querschnitte durch die Mitte einer Perle sieht man, dafs sie von der Tiefe nach der Oberfläche zu besteht: 1. aus einer pigmeutirten Hülle, 2. eiuer silberglänzenden Schicht, 3. aus der zu einem Napfe gekrümmten Schuppe, 4. aus einer Schicht besonderer Elemente, welche die concave Fläche des Napfes bekleidet, 5. aus einer Masse gallertartigen Bindegewebes, in welches der specifische Körper versenkt ist, 6. aus einer silberglänzenden Schicht, welche wie ein Dach hinter dem Bindegewehe den specifischen Körper hedeckt, 7. aus einer pigmentirten Schicht, 8. aus der oberflächlichen Schuppe, die den Deckel bildet nnd in der Mitte linsenartig verdickt ist. Während alle Theile bis auf ein Minimum reducirt sein und manche auch fehlen können, zeigt der specifische Körper mit seinen Nerven und Gefäfsen stets eiue heträchtliche Entwickelung; er wird daher wohl mit Recht als der wesentlichste Bestandtheil aufgefafst werden müssen.

Auch bei diesem zweiten Typus lassen sich in dem Aussehen und der Anordnung der den specifischen Körper bildenden Elemente drei Gruppen unterscheiden, auf deren Beschreibung hier nicht eingegangen werden soll. Erwähnt sei nur, dafs in der einen Gruppe der specifische Körper auf den iu verschiedenen Richtungen geführten Querschnitten aus sehr feinen, einander parallelen Schichten zu bestehen scheint, zwischen denen längliche, stäbchenförmige Kerne

liegen; die über einander liegenden Lamellen sind parallel zur Medianebene des Scopelus und haben die Länge und Breite des halbmondförmigen, specifischen Körpers, der reichlich mit Nerven und Blutgefäfseu versorgt ist; von ersteren wurden gegeu zwölf gezählt, die sämmtlich in den concaven Rand des Halbmondes eindringen und in ihm enden. Auf weitere Angaben über dies Organ mufs hier unter Verweisung auf das Original verzichtet werden; das angeführte reicht aus zur Begründung der Bezeichnung der Organe als „elektrische". In der That entspricht das specifische Organ der Perlen dem histologischen Bau eines elektrischen Organs; die Lamellenstructur, die Stäbchen und die enorme Zahl der Gefäfse und Nerven sind die histologischen Merkmale elektrischer Organe.

Die Untersuchungen über die Entwickelung der biophotogenetischen Organe führte zu dem Ergebnisse, dafs der specifische Theil der leuchtenden Organe ohne Zweifel vom Ektoderm abstammt.

„Zusammenfassend betrachten wir die sogenannten glänzenden Flecke der Fische oder die sogenannten hellen Punkte als Orgaue, welche die Function haben, während des Lebens des Thieres Licht auszusenden. Diese Function kann bei den von uns beobachteten Fischen auf zwei Arten sich vollziehen, welche von einem gemeinsamen Punkte ausgehen, der durch eine Gruppe von Epithelzellen dargestellt wird (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 504); indem sie in der Entwickelung aus einander gehen, entfernen sie sich von einander und führen zu zwei Haupttypen der Structur und Function.

Zu dem ersten Typus gehören Organe mit drüsenartigem Bau, worüber kein Zweifel zulässig ist; und ihre Function giebt sich durch eine Substanz kund, über deren chemische Constitution wir nichts wissen, die innerhalb der secernirenden Zellen oder aufserhalb derselben, aber stets in der Drüse, verbraucht wird. Zur Begünstigung der Erzeugung der Lichterscheinung tragen Theile bei, von denen jeder eine besondere optische Function besitzt.

In dem zweiten Typus ist die Structur eine sehr verschiedene, indem hier der wesentliche Theil des Organes so viel über einander liegende Lamellen bildet, dafs es im Querschnitte vielkernig erscheint. Der Reichthum an Nerven und Gefäfsen stützt die Annahme, dafs die Organe dieser Gruppe als elektrische aufzufassen sind; die elektrische Energie würde sich während der Function in Licht umwandeln; besondere Theile (Linse, schwarzes Pigment, silberglänzende Schicht, besondere Zellen) begünstigen die Erzeugung des Lichtphänomens wie beim ersten Typus.

K. Th. Fischer: Die geringste Dicke von Flüssigkeitshäutchen. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXVIII, S. 414.)

Bringt man einen Tropfen Oel auf eine Wasseroberfläche, so breitet er sich unter dem Einflusse von Capillarkräften mit grofser Geschwindigkeit aus und bildet so eine sehr dünne Oelschicht. Aehnlich dünne Schichten kann man durch Seifenblasen erhalten. Theoretische Erwägungen führen nun zu der Annahme, dafs es nicht möglich ist, beliebig dünne Flüssigkeitsschichten herzustellen, sondern dafs die geringste Dicke von Flüssigkeitshäutchen, die man erhalten kann, mit der Gröfse der Wirkungssphäre der attractiven Kräfte eines Molecüls in Zusammenhang steht. Es liegt eine grofse Reihe von Versuchen vor, diese geringste Dicke eines Flüssigkeitshäutchens zu bestimmen. Doch hat sich bisher ein einigermafsen befriedigendes Resultat nicht ergeben. Von Plateau, Sohncke, Oberbeck, Reinold und Rücker, Drude, Rayleigh, Röntgen wurden Werthe gefunden, die zwischen 113 $\mu\mu$ und 0,3 $\mu\mu$ schwanken, je nach den angewandten Methoden und Flüssigkeiten.

Sohncke, auf dessen Veranlassung die vorliegende Arbeit entstanden ist, hat für die schliefsliche Dicke eines auf Wasser sich ausbreitenden Oeltropfens Werthe um 100 $\mu\mu$ gefunden. Er beobachtete, dafs der Tropfen, nachdem er sich zu einer Scheibe von der genannten Dicke ausgebreitet hat, in lauter feine Tröpfchen zerstiebt, also nicht mehr existenzfähig ist. Darum ist er der Ansicht, dafs bei allen Versuchen, die eine weit geringere Dicke als 100 $\mu\mu$ ergeben haben, thätsächlich nicht eine wirkliche Oelschicht beobachtet wurde, sondern dafs die durch das Oel irgendwie veränderte Wasseroberfläche eine Oelschicht vorgetäuscht habe.

Wenn die Wasseroberfläche durch Oel nun wirklich verändert wird — wofür noch verschiedene Anhaltspunkte vorliegen — so sind die bisherigen Versuche, auch die von Sohncke, überhaupt nicht einwandsfrei. Verf. wählte daher als Unterlage für die Oelhäutchen statt des Wassers Quecksilber, wodurch er noch verschiedene andere Vortheile gewinnt: es können aufser Oel eine ziemliche Reihe anderer Flüssigkeiten, die das Quecksilber nicht angreifen, untersucht werden; der Verlauf des Ausbreitungsvorganges auf Quecksilber ist weit langsamer als der auf Wasser und läfst sich darum besser beobachten; die gut spiegelnde Quecksilberoberfläche erleichtert überhaupt die Beobachtung bedeutend.

Auf Herstellung einer reinen Quecksilberoberfläche mufste grofse Sorgfalt verwendet werden. Die Versuche wurden derart angestellt, dafs auf die Quecksilberoberfläche ein durch Differenzwägung bestimmter Theil des Flüssigkeitströpfchens gebracht wurde. Durch Behauchen der Oberfläche konnte festgestellt werden, wie weit sich das nun entstandene Flüssigkeitshäutchen in jedem Momente ausgebreitet hatte. Mit Hülfe des specifischen Gewichtes der betreffenden Flüssigkeit ergab sich dann die Dicke der entstandenen Schicht.

Verf. hat mit Rüböl, Olivenöl, Glycerinwasserlösung und verdünnter Schwefelsäure eine grofse Anzahl von Versuchen angestellt, die zu dem Resultate führten, dafs bei der Ausbreitung der untersuchten Flüssigkeiten auf Quecksilber niemals ein solcher Zerfall des Flüssigkeitshäutchens eintritt, wie ihn Sohncke für Oel auf Wasser bei einer Schichtdicke von 100 $\mu\mu$ beobachtet hat. Vielmehr konnten zusammenhängende Häutchen erhalten werden, deren Dicke sicher kleiner war als 5 $\mu\mu$ (weniger als $^1/_{100}$ der Wellenlänge des Natriumlichtes). Die Flüssigkeitshäutchen auf Quecksilber zerfallen alle nach einer gewissen Zeit, ähnlich wie Seifenblasen zerplatzen, gleichviel ob ihre Dicke 2 $\mu\mu$ oder 200 $\mu\mu$ ist.

Den Widerspruch der Sohnckeschen Versuche mit anderen will Verf. durch die Annahme beseitigen, dafs bei Ausbreitung von Flüssigkeitshäutchen auf Wasser eine Erscheinung auftritt, wie sie Reinold und Rücker bei Seifenblasen constatirt haben. An Seifenblasen bemerkt man nämlich dunkle Stellen, welche gegen die gefärbten scharf abgegrenzt sind. Nach Reinold und Rücker entspricht der scharfen Grenze ein plötzlicher Dickenabfall der Seifenlamellen gegen die dunkle Stelle hin. Bringt man einen Oeltropfen auf Wasser, so weicht dessen Oberfläche mit sehr grofser Geschwindigkeit zurück, indem es eine Oelschicht von wenigen $\mu\mu$ Dicke mitreifst. Durch Cohäsion mit dieser Oelschicht veran-

lafst, folgt das Gros des Oeltropfens mit geringerer Geschwindigkeit der „vorauseilenden“ Schicht und bildet so die „Sohnckesche Scheibe“; hat diese die Dicke erreicht, bei welcher der sprungartige Uebergaug zu der — der schwarzen Seifenlamelle entsprechenden — geringeren Dicke erfolgen müfste, so zerplatzt sie wegen der zu grofsen Turbulenz des Vorganges. Bei der weit langsameren Ausbreitung auf Quecksilber tritt eine „vorauseilende“ Schicht nicht auf, und die Sohnckesche Scheibe übersteht den Uebergang zu einer Dicke von wenigen $\mu\mu$, ähnlich wie die schwarze Seifenlamelle sich nur bei vorsichtigem Arbeiten erreichen läfst.

O. B.

H. Le Chatelier: Ueber die Ausdehnung des Eisens und Stahls bei hohen Temperaturen. (Compt. rend. 1899, T. CXXIX, p. 331.)

Die Ausdehnung des Stahls bei hohen Temperaturen ist bisher nur von Svedelius untersucht worden (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 666); aber in seinen Versuchen erfolgten die Temperaturänderungen so schnell, dafs die erhaltenen Zahlenwerthe angezweifelt werden können. Verf. hat daher diese Frage mit Unterstützung des Herrn Chantepie wieder aufgenommen und bediente sich des von Coupeau angewandten Verfahrens, bei dem ein Spiegel aus geschmolzener Thonerde sich mehr oder weniger neigt, je nach dem Unterschiede der Ausdehnung zwischen einem Träger aus Sèvresporcellan und dem untersuchten Körper; er spiegelt einen Lichtstrahl, dessen Winkelverschiebung man mifst.

Bei der Ausdehnung des Eisens und Stahles mufs man drei Perioden unterscheiden: die erste entspricht den Temperaturen unterhalb derjenigen, bei welcher die molecularen Umwandlungen aufzutreten beginnen, die letzte den Temperaturen oberhalb des Endes dieser Umwandlungen, und zwischen den beiden liegt die Periode dieser Umwandlungen.

Für das Verhalten bei den niedrigen Temperaturen (bis zu 700°) giebt Verf. die Zahlenwerthe, welche er als Mittelwerthe aus einer grofsen Reihe von Messungen erhalten bei einem weichen Eisen von 0,057 Proc. Kohlegehalt und bei sechs verschiedenen Stahlsorten, deren C zwischen 0,205 und 1,21 Proc. variirte. Die Unterschiede zwischen den Ausdehnungen dieser Metalle übersteigen nicht um 0,01 mm die Genauigkeitsgrenze der Versuche. Man darf daher annehmen, dafs die Eisen- und Stahlsorten ziemlich gleiche Ausdehnungscoëfficienten besitzen, die bei gewöhnlicher Temperatur 0,000011 der Gesammtlänge nahe liegen und regelmäfsig bis gegen 758° zunehmen, wo der wirkliche Coëfficient 0,000017 beträgt. Diese annähernde Gleichheit der Ausdehnungscoëfficienten erklärt sich durch die Constitution des Stahles, der überwiegend aus reinem Eisen besteht und nur in geringer Menge Krystalle von Eisencarbid Fe_3C enthält; da mindestens $^4/_5$ des Eisens im Stahl nicht verbunden sind, ist es begreiflich, dafs er die Ausdehnung des reinen Metalles besitzt.

Oberhalb der Temperaturen der molecularen Umwandlung ändert sich die Ausdehnung der verschiedenen Stahlsorten hingegen sehr schnell mit ihrem Gehalt an Kohle. Von 17 Milliontel bei einem Kohlegehalt von 0,2 steigt sie auf 22 bei 0,8 C und auf 29 Milliontel bei 1,2 C. Auch dies Resultat stimmt mit dem, was wir von der Constitution des Stahles wissen: Oberhalb der Umwandlungstemperaturen bilden das Eisencarbid und das Eisen eine wahre feste Lösung, deren Ausdehnung von derjenigen der Bestandtheile unabhängig ist.

In der Periode der Umwandlungen konnte Verf. keine befriedigenderen Resultate erzielen, als Svedelius; er giebt einige Zahlen nur als provisorische. Die zwischen den Temperaturen 840° und 725° beobachteten Contractionen waren von einem Versuche zum anderen sehr unregelmäfsig und oft von compensirenden Ausdehnungen gefolgt. Diese Unregelmäfsigkeiten erklären sich zum grofsen Theile durch die Annahme, dafs die Resultirende zweier entgegengesetzter Wirkungen zu Tage tritt, der Zusammenziehung, welche die moleculare Umwandlung des Eisens begleitet, und der Ausdehnung, welche beim Lösen des Carbids im umgewandelten Metalle auftritt.

Jagadis Chunder Bose: Ueber einen sich selbst wiederherstellenden Cohärer und die Untersuchung der Cohärerwirkung verschiedener Metalle. (Proceedings of the Royal Society. 1899, Vol. LXV, p. 166.)

Beim Experimentiren mit Cohärern von Eisen und Stahl erwuchsen dem Verf. besondere Schwierigkeiten aus dem warmen und feuchten Klima Bengalens, indem die Oberflächen der Metalle leicht oxydirten und die Empfindlichkeit der Cohärer sich dadurch änderte; sie verschwand zwar nicht, wurde aber bedeutend vermindert. Ferner wurden die zu untersuchenden Stoffe durch Absorption des Wasserdampfes mehr oder weniger undurchlässig. Um die erstere Schwierigkeit zu beseitigen, wurden weniger oxydirbare Metalle verwendet und mit Erfolg im Cohärer auch Stahlspiralen verwendet, die mit anderen Metallen überzogen waren. Herr Bose schlofs nun hieran eine systematische Untersuchung der Cohärer-Eigenschaften der verschiedenen Metalle, bei welcher er die früher gesammelten Erfahrungen über die Bedingungen, welche die Cohärer für elektrische Strahlen empfindlich machen, ausgiebig verwerthete. Hierher gehört die Abmessung der elektromotorischen Kraft und des Druckes an der Berührungsstelle, welche für jeden besonderen Cohärer bestimmt werden mufsten.

Aufser den sehr allmälig modificirbaren, genau mefsbaren Drucken und elektromotorischen Kräften waren noch andere Umstände auf die Cohärerwirkung von Einflufs; so konnten Metalle, die für gewöhnlich unwirksam waren, durch besondere Kunstgriffe empfindlich gemacht werden. Ein frisch bereiteter Cohärer erwies sich schwer einstellbar, aber sehr empfindlich, während nach einiger Zeit die Einstellbarkeit leichter und die Empfindlichkeit geringer war. Glänzende, reine Berührungsflächen liefsen sich schwerer einstellen als matte. Ein eben angefertigter und sehr empfindlich eingestellter Cohärer zeigte bei geringem Drucke und kleiner elektromotorischer Kraft eine Zunahme des Widerstandes bei der Einwirkung der Strahlung; nach kurzer Zeit jedoch ging die Nadel des Galvanometers auf ihre Anfangsstellung zurück und zeigte eine Erholung von der Wirkung der Strahlung, welche gewöhnlich erst durch eine Erschütterung des Cohärers herbeigeführt werden mufs. So verhielt sich der Cohärer einige Zeit, dann ging er in den gewöhnlichen Zustand über, in welchem der Widerstand abnahm infolge der Strahlung. Ein anderer Cohärer schien gegen Strahlung unempfindlich zu sein; doch stellte sich bei Einschaltung des Telephons in den Kreis heraus, dafs dieser Cohärer deshalb die Galvanometernadel nicht ablenkte, weil er sofort nach Einwirkung der Strahlung wieder von selbst in den empfindlichen Zustand überging; erst nach 20 bis 30 Versuchen verlor der Cohärer diese Eigenschaft und mufste erst durch Klopfen empfindlich gemacht werden.

Die hier beschriebenen Zustände der Empfindlichkeit waren vorübergehende. In der Mehrzahl der Fälle zeigten die Metalle die bekannte Abnahme des Widerstandes unter der Einwirkung der elektrischen Wellen; und wenn gelegentlich eine Zunahme des Widerstandes sich zeigte, konnte dieser Zustand durch Steigerung des Druckes und der elektromotorischen Kraft beseitigt werden. Die vergleichenden Beobachtungen über die Eigenschaften der Metalle als Cohärer wurden angestellt an: Kalium, Natrium, Lithium, Calcium, Barium, Strontium, Magnesium, Zink, Cadmium, Wismuth, Antimon, Eisen, Nickel, Kobalt, Mangan, Chrom, Aluminium, Blei, Thallium, Molybdän, Uran, Platin, Palladium, Osmium, Rhodium, Kupfer, Gold und Silber. Manche von diesen

Metallen konnten blofs als Pulver oder als elektrolytische Ablagerungen zur Verwendung kommen.

Die Versuche zeigten nun, dafs alle Metalle eine Empfindlichkeit der Contactstellen gegen elektrische Strahlen besitzen uud zwar war allgemein die Tendenz zu einer Abnahme des Widerstandes vorhanden.

Einen höchst interessanten und typischen Ausnahmefall bot jedoch der mit Kalium hergestellte Cohärer, der nicht allein eine Zunahme des Widerstandes bei Einwirkung der Strahlung zeigte, sondern auch eine merkwürdige Fähigkeit der Selbstherstellung der Empfindlichkeit. In den oben erwähnten, gelegentlichen Fällen von Widerstandszunahme, welche andere Metalle zeigten, brachte eine Steigerung des Druckes oder der elektromotorischen Kraft gewöhnlich den Cohärer in seinen gewöhnlichen Zustand zurück, der eine Abnahme des Widerstaudes bei Einwirkung elektrischer Wellen giebt. Beim Kalium wurde auch der Druck gesteigert, bis der Cohärer ganz unwirksam wurde; aber immer zeigte sich Vermehrung des Widerstandes. Ebenso vermehrte eine Steigerung der elektromotorischen Kraft bis auf das dreifache nur die Empfindlichkeit wie die Fähigkeit der Selbstwiederherstellung; auch längere Ruhe änderte nichts an dem Verhalten des Cohärers. Der Kaliumcohärer gab, soweit die Versuche reichten, immer eine Zunahme des Widerstandes bei Einwirkung der elektrischen Wellen; diese Eigenschaft scheint für dieses Metall charakteristisch zu sein und im geringeren Grade auch den verwandten Metallen Natrium und Lithium zuzukommen.

Ordnet man die Metalle nach ihrer Fähigkeit, den Contactwiderstand zu ändern, so fällt eine Aehnlichkeit zwischen der Vermehrung des Widerstandes im Kalium durch die elektrischen Strahlen und der Hemmung der Funkenentladung durch die sichtbaren Strahlen auf. Auch in letzterem Falle ist Kalium das photoelektrisch empfindlichste Metall. Es läge nun nahe, anzunehmen, dafs, wie die photoelektrische Wirkung hei der Funkenentladung, auch die Wirkung auf den Cohärer, wenigstens theilweise, von den ultravioletten Strahlen des erregenden Funkens abhänge. Aber hiergegen spricht die Erwägung, dafs der Cohärer (zur Verhinderung der Oxydation) mit Kerosen gefüllt war, das keine ultravioletten Strahlen durchläfst. Aufserdem wurde eine Magnesiumflamme in die Nähe des Cohärers gebracht, ohne irgend eine Wirkung hervorzubringen. Dicke Blöcke aus Holz, Ebonit und Pech hielteu die Wirkung des Funkens nicht ab; wohl aher blieb sie aus, wenn polarisirte elektrische Strahlen angewendet und diese durch einen Analysator ausgelöscht wurden. Weder sichthare noch Wärmestrahlen konnten also hier wirksam sein, sondern ausschliefslich elektrische Strahlen.

Verf. hat Versuche begonnen zur Ermittelung, oh die heobachtete Wirkung der elektrischen Strahlen auf einen Kaliumempfänger in irgend einer Weise analog ist der photoelektrischen Wirkung des sichtbaren Lichtes. Die Resultate sollen später mitgetheilt werden.

A. Voller und **B. Walther:** Ueher die Vorgänge im Wehneltschen elektrolytischen Unterhrecher. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXVIII, S. 526.)

Um die Wirkungsweise des Wehneltschen Unterhrechers aufzuklären, wurde der Unterbrecher so eingerichtet, dafs die von heiden Elektroden entwickelten Gase aufgefangen und analysirt werdeu konnten. Die Gase an der nicht activen Elektrode (Kathode) entsprachen einer normalen Elektrolyse, während an der activen Anode nehen dem Sauerstoff Knallgas auftrat, und zwar je nach den Versuchsumständen in wechselnden Mengen. Der grofse Widerstaud in unmittelharer Nähe um die kleiuc Anode giebt nämlich Anlafs zu solcher Wärmeentwickelung, dafs um die Anode eine Dampfschicht auftritt, welche entweder direct durch Wärme oder elektrolytisch (hezw. durch den elektrischen Funken) dissociirt wird. Diesen Vorgang betrachten die Verff. in ähnlicher Weise, wie Wehnelt u. A., als die Grundlage des Mechanismus der Stromunterbrechung (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 422). Verff. machen darauf aufmerksam, dass die vou Wehnelt u. A. von den Polen der Primärspule heobachtete, hohe Spannung nicht dem Wehnelt-Unterbrecher speciell eigenthümlich ist.

Leitet man einen Strom von geuügender Spannung durch einen Wehnelt-Unterbrecher, dessen active Elektrode Kathode ist, so tritt dort Licht auf, welches ein intensives Spectrum des Kathodenmetalles liefert. O. B.

A. Nehring: Ueber Myodes lemmus crassidens var. nov. foss. aus Portugal. (Arch. f. Naturg. 1899, Bd. 65 I, S. 175.)

Der gegenwärtig auf die nördlichen Theile Skandinaviens und Nord-Amerikas beschränkte Lemming ist, wie Verf. in früheren Untersuchungen nachwies und seitber von anderer Seite mehrfach bestätigt wurde, zur Pleistocänzeit im mittleren Europa weit verbreitet gewesen. In verschiedenen Gegenden Deutschlands, in Polen, Ungarn, Belgieu, der Schweiz, vereinzelt auch in Frankreich (Auvergne, Perigord) sind Lemmingreste aufgefunden worden. Vor einigen Jahren veröffentlichte Barrett Hamilton eine Mittheilung über Lemmingreste, welche Gadow in einer hei Althouguia unweit Santarem (Provinz Estremadura, Portugal) gelegenen Höhle gefundeu hatte. Das hesondere Interesse, welches diesem Funde wegen der weit nach Süden vorgeschobenen Lage des Fundortes zukam, veranlafste Herrn Nehring zu eiuer nochmaligen, sorgfältigen Untersuchung der ihm zu diesem Zwecke zur Verfügung gestellten Reste, welche in der That die Zugehörigkeit derselben zu der Species Myodes lemmus unzweifelhaft ergab. Doch veranlafsten die sehr dicken Backzähne den Verf., dieselben als besondere Varietät unter dem im Titel angegehenen Namen von der normalen Form zu unterscheiden. Die Skelette wurden nach Angabe Gadows in einer völlig trockenen, in sehr hartem Jurakalk 50 bis 100 m über der Thalsohle gelegenen Höhle, eingebettet in dem dieselbe zur Hälfte anfüllenden, mehrere Fufs hoch liegenden Staube gefunden, nicht weit von einer halhen Kinnlade eines jugendlichen Bären. Der Erhaltungszustand ist mumienähnlich, er erinnert an den der ägyptischen Hundeleichen. Das Fleisch ist eingetrocknet, die Skelette liefsen sich durch Erweichen in Wasser freilegen. Die anfangs gehegte Vermuthung, es möchte sich um recente Reste handeln, liefs Verf. aufgrund einer bestimmten Angabe Barboza de Bocages, derzufolge ein Vorkommen des Lemmings in Portugal in jetziger Zeit als ausgeschlossen betrachtet werden müsse, wieder fallen. Es mufs daher angenommen werden, dafs die grofse Trockenheit der Fundstelle — gerade wie hei der Erhaltung der Mumien in Aegypten und Peru — eine äbulich conservirende Wirkung auf die Leichen ausgeübt hat, wie die Kälte des gefrorenen, sihirischen Bodens gegenüber den Mammuthresten. Der Lemmingfund bei Santarem würde dann die Annahme wahrscheinlich machen, dafs auch das zwischen dem mittleren Portugal und dem District von Perigord gelegene Gebiet einst zeitweise von Lemmingen bewohnt oder auf Wanderungen berührt wurde. Es müsste sonst eine ehemalige Verbinduug Portugals mit dem südlichen England — wo gleichfalls Lemmingreste gefunden wurden — angenommen werden. R. v. Hanstein.

Friedrich Czapek: Ueber die sogenannten Ligninreactionen des Holzes. (Zeitschrift für physiologische Chemie. 1899, Bd. XXVII, S. 141.)

Die Stoffe, auf deren Vorhandensein das Zustaudekommen der zahlreicheu, schönen Farbenreactionen des Holzes, der sogenannten Ligninreactionen, beruht, sind nur uuzureichend bekannt. Herr Czapek gieht in dem vorliegendeu Aufsatze eine eingehende Darstellung des

gegenwärtigen Standes der Frage und schliefst daran einen Bericht über eigene Untersuchungen, die zu der Auffindung eines bisher unbekannten, als Urheber der Ligninreactionen anzusehenden Stoffes führen. Dieser Stoff ist nach seinen Reactionen ein aromatischer Aldehyd, dem Verf. den Namen Hadromal giebt, mit Rücksicht auf sein Vorkommen im Hadrom, d. h. dem der Wasserleitung dienenden Gewebssystem der Pflanzen. Zum kleinen Theile findet sich das Hadromal frei in der Holzsubstanz, durch Lösungsmittel direct extrahirbar; zum gröfsten Theile ist es aber in ätherartiger Verbindung zugegen, die durch kochendes, concentrirtes Zinnchlorür wohl quantitativ unter Abscheidung des Aldehyds gespalten werden kann. Der Aldehyd geht die Verbindung allem Anscheine nach mittels eines Pheuolhydroxyls ein. Die im Holze vorhandene Menge des Hadromals kaun 1 bis 2 Proc. der Trockensubstanz des Holzes nicht übersteigen. Das Hadromal ist also kein Hauptbestandtheil des Holzes, wenn es auch durch äufserst intensive Farbeureactionen das Holz sehr ausgeprägt charakterisirt.

Da sich das mit Zinnchlorür extrahirte und ausgewaschene Holz mit Chlorzinkjodlösung intensiv violet färbt und an Kupferoxydammoniak lösliche Substanzen abgiebt, so ist zu vermuthen, dafs das Hadromal im Holze an Cellulose gebunden ist, „und wir dürfeu mit einiger Wahrscheinlichkeit annehmen, dafs derjenige Bestandtheil der verholzten Membran, der die Ligninreactionen verursacht, neben einer sehr geringen Menge freien Hadromals ein Hadromalcelluloseäther ist“. F. M.

Adolf Cieslar: Neues aus dem Gebiete der forstlichen Zuchtwahl. (Centralblatt f. das gesammte Forstwesen. 1899. Separat bei Wilh. Frick, Wien.)

Durch Aussaat von Fichten- und Lärchen-Samen, die aus verschiedenen Höhen stammten, hatte Verf. bereits früher festgestellt, dafs Eigenthümlichkeiten der vegetativen Entwickelung, die durch den Standort der Bäume bedingt sind, erblich übertragen werden (vgl. Rdsch. 1895, X, 283). Herr Cieslar hat diese Versuchsreihen, nachdem am Hafenkogl in Obersteiermark auch ein alpines Versuchsfeld angelegt war, mit der Fichte, Lärche und Weifsföhre fortgesetzt und theilt in der vorliegenden Schrift unter Beigabe von Abbildungen seine Ergebnisse mit. Es hat sich im ganzen folgendes herausgestellt:

Fichten, die aus Hochgebirgssamen, d. h. aus Saatgut erzogen werden, welches (rücksichtlich der Alpen) in Höheu von 1400 m und darüber geerntet wurde, ferner solche nordischer Herkunft wachsen in der Jugend (nach den bisherigen Beobachtungen auch noch im achten Lebensjahre) bedeutend langsamer als Fichten, die einem in der Ebene, im Hügellande oder im Mittelgebirge von autochthon vorkommenden Mutterbäumen gewonnenen Saatgute entstammen. Zu diesem Satze ist aber noch besonders zu bemerken, dafs beim Anbau im Hochgebirge die Tieflandsfichten eine starke Herabminderung ihrer vegetativen Thätigkeit erleiden, während die Hochgebirgspflanze ihre Wachsthumsleistung unter diesen Verhältnissen voll zum Ausdruck zu bringen vermag; dafs ferner die aus Hochgebirgs- und aus nordischen Samen gezüchteten Fichten beim Anbau in Tieflagen während der ersten Lebensjahre gegenüber ihren Leistungen in Hochgebirgsstandorten nicht nur keine Förderung, sondern vielfach eine Verlangsamung ihrer vegetativen Thätigkeit erfahren, während hier wieder die Tieflandsfichten das Optimum für ihr Gedeihen finden.

Die Samenherkunft nimmt nicht nur auf die vegetative Thätigkeit des oberirdischen Theiles der Fichtenpflanze Einflufs, soudern sie beherrscht (zum miudesten in der Jugendperiode) auch die Wurzelbildung in der Weise, dafs aus Hochgebirgssamen erwachsene Fichtenpflanzen sich stets, d. h. sowohl in Tief- wie auch in Hochlagen, durch ein höheres Wurzelprocent auszeichneu als jene Fichten, welche aus eiuem iu niederen Standorten geernteten Saatgute hervorgegaugen waren; die Samenherkunft beherrscht feruer auch die Eutwickelung der Benadelung, und zwar iu der Weise, dafs mit der Höhe des Standortes der Mutterbäume die Nadellänge der Nachkommen — sowohl beim Aubau in Tief- wie auch in Hochlagen — abnimmt, die Dichte der Benadelung hingegen gröfser wird.

Hiusichtlich der Lärche haben die seit zwölf Jahren geführten Versuche ergeben, dafs die Alpeulärche wie auch die Sudetenlärche als physiologische, mit besondereu erblichen (biologischen) Eigeuschafteu ausgestattete Varietäten aufzufassen siud. Als differente Charaktere wurdeu gefunden: der raschere Jugendwuchs, die schlankere Kronenausformung, die gröfsere Vollholzigkeit, die dünnere Berindung und das gröfsere specifische Holzgewicht der Sudetenlärche, feruer die Erscheinung, dafs die Tiroler Lärche die Nadelu früher austreibt und sie im Herbst etwa zwei Wochen länger trägt. Diese biologisch markanten Eigenschaften charakterisireu die Alpenlärche als typischen Hochgebirgsbaum, die Sudetenlärche hiugegen als einen Bewohner der Ebeue, des Hügellandes und Mittelgebirges.

Die Anbauversuche mit der Weifsföhre haben ergeben: Die Weifsföhre nordischer (nordschwedischer, norwegischer, finnländischer, livländischer) Herkunft ist von der mitteleuropäischen durch erbliche Charaktere unterschieden, so dafs beide als physiologische Varietäten aufgefasst werden dürfen. Beim Anbau in Niederösterreicb hat die nordische Weifsföhre gegenüber der mitteleuropäischen während der bisher beobachteteu 12jährigen Jugendperiode bei geringerem Höhenwuchse auch eine geringere Masseuproduction uud ein kleincres specifisches Holzgewicht gezeigt, ihre Nadeln sind kürzer als die der mitteleuropäischen Föhre und im Winter von schmutzig gelbgrüner Färbung. Die nordische Weifsföhre weist für Kulturorte der Ebene und des Mittelgebirges gegenüber unserer heimischen Weifskiefer gar keine waldbaulichen Vorzüge auf, ja es ist ihr auffalleud laugsamer Jugendwuchs in mancher Richtung sogar ein Nachtheil zu nennen. Das Verhalteu der nordischen Weifsföhre in höheren Gebirgslagen unserer Breiten wäre noch zu erforschen. F. M.

Literarisches.

E. Gerland und F. Traumüller: Geschichte der physikalischen Experimentirkunst. IV u. 432 S. (Leipzig 1899.)

Bei den schnellen Fortschritteu der Physik ist zeitweilig das Interesse für die historische Entwickelung dieser Wissenschaft iu den Hintergruud getreten. Noch mehr ist dies aber der Fall für die langandauernde und mühsame Arbeit der Versuche, durch welche dieselbe schliefslich ihre Ziele erreicht hat.

Mit Freuden ist es daher zu begrüfsen, dafs die Verff. mit einem Werke hervorgetreten sind, welches die Aufmerksamkeit gerade auf diesen Theil der Geschichte der Physik lenkt. Besonders hervorgehoben mag dabei werden, dafs das Buch aufserordentlich reich an Illustrationen von Apparaten ist, welche, soweit irgend möglich, die Originale wiedergeben, mit welchen in vergangenen Zeiten experimentirt wurde. Der Natur der Sache nach kann bei einem Werke, dessen Hauptinteresse in der Wiedergabe der Einzelheiten der Apparate und Methoden liegt, eine fortlaufende Inhaltsangabe nicht gegeben werden. Dieselbe würde sich aufserdem dem geschichtlichen Gange der Physik anschliefsen. Wir begnügen uns deshalb, einiges besonders Bemerkenswerthe aus dem Inhalt herauszugreifeu.

Aus den ältesten Zeiten der Babylonier und Aegypter sind eine Reihe von Abbildungen erhalten, welche besouders zeigen, dafs den Aegyptern die Bearbeitung des Glases bekaunt war. Auch die Wage war ihnen bereits geläufig.

Griechen und Römer haben sich hauptsächlich mit Mechanik und Hydraulik befafst; besonders Heron hat auf diesem Gebiete eine grofse Zahl bemerkenswerther Apparate hinterlassen.

Während die Araber und das Mittelalter nur einige, wenige Apparate, hauptsächlich aus der Optik, hinzugefügt haben, beginnt plötzlich im Anfang des 17. Jahrhunderts ein — man möchte fast sagen — unvermittelter Strom von Erfindungen und Entdeckungen. Der englische Arzt Gilbert giebt eine Reihe von Constructionen magnetischer und elektrischer Mefsinstrumente. Leonardo da Vinci macht sich hauptsächlich um die Mechanik verdient, und nun kommt das Zeitalter des Galilei und seiner Schüler mit ihren Entdeckungen auf den verschiedensten Gebieten der Physik. Es folgt dann Otto von Guericke, welcher nicht allein der Erfinder der Luftpumpe ist, sondern sich auch um manche andere Gebiete der Experimentirkunst verdient gemacht hat. Wir begegnen ferner den verschiedenen Verbesserungen der Pendeluhr von Huyghens, den älteren Dampfmaschinenconstructionen von Papin.

Von besonderem Interesse sind die ersten Lehrbücher über Experimentalphysik, welche von s'Gravesande, Desaguilliers und Pieter van Musschenbrock in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts herrühren. Sie geben eine Uebersicht über den damaligen Schatz an Vorlesungsversuchen und Demonstrationsapparaten. Wir finden in denselben schon viele Versuche, die auch jetzt noch in Gebrauch sind.

Das reichhaltige Werk schliefst mit den Versuchen und Apparaten von Gauss und Weber über die elektromagnetische Telegraphie und mit dem Morseschen elektromagnetischen Schreibapparat.

Von grofsem Interesse ist es, zu beobachten, wie die Form der Apparate sich seither von den zierlichen, aber oft zwecklosen an die Architektur erinnernden Holzconstructionen langsam emancipirt und zu solideren Messingconstructionen übergegangen ist. A. Oberbeck.

Arthur Lachmann: The spirit of organic chemistry; an introduction to the current literature of the subject. With an introduction by P. C. Freer. 229 S. kl. 8°. (New-York 1899, Macmillan.)

Neben den eigentlichen Lehrbüchern der Chemie, ihrer Specialfächer und ihrer Anwendungen sind im Laufe der Zeit eine ganze Anzahl von Werken erschienen, welche den Zweck der Belehrung oder Einführung in die Wissenschaft auf einem anderen Wege, als an der Hand des Systems zu erreichen suchen. Zu ihnen gehört das vorliegende Büchlein, welches wir als eine werthvolle Bereicherung der chemischen Literatur willkommen heifsen. Wie der Titel angiebt, ist seine Absicht die Einführung in die chemische Tagesliteratur. Es ist daher wohl in erster Linie für den vorgerückten Studirenden bestimmt, welcher sich mit den allgemeinen Lehren der chemischen Wissenschaft bekannt gemacht hat, und eben im Begriffe ist, sich durch eigene Forscherarbeit an ihrer Fortentwickelung zu betheiligen. Freilich mufs auch schon in früheren Ausbildungsstadien der Lehrer es sich angelegen sein lassen, dem Schüler nicht nur den abgeschlossenen Inhalt der Wissenschaft zu vermitteln, sondern ihm zu zeigen, wie der heutige Besitzstand erworben wurde, wie es keineswegs ein fertiges Gut ist, sondern ein täglich von neuem werdendes, und wie jedes neu Errungene den Keim zu weiterem Vorwärtsstreben in sich schliefst. Aber erst mit dem Versuche, selbst Hand anzulegen beim Ausbau der Wissenschaft — und sei es auch in noch so bescheidenen Grenzen — wird dieser Sachverhalt dem jungen Chemiker zum vollen und klaren Bewufstsein kommen. Hier ist das Studium der Literatur der Pfad, den er zuerst betreten mufs. Wie nothwendig ihm hier ein Führer ist, das beweisen die in den Vorlesungsverzeichnissen unserer Hochschulen wohl selten fehlenden Kollegien über „wichtige Erscheinungen der chemischen Tagesliteratur".

Auch das vorliegende Werkchen will ein solcher Führer sein. Es sucht seinen Zweck dadurch zu erreichen, dafs es eine Anzahl chemischer Probleme herausgreift, deren experimentelle und theoretische Bearbeitung für die Entwickelung der organischen Chemie von besonderer Bedeutung war, und deren eingehendes Studium daher auch besonders lehrreich erscheint. Diese werden in ihrem geschichtlichen Werdeprocesse geschildert und die Originalliteratur sorgfältig angegeben. Wie zweckmäfsig die Auswahl getroffen wurde, wird der Leser am besten beurtheilen, wenn wir die Titel der einzelnen Kapitel (in deutscher Uebersetzung) folgen lassen. Sie lauten:

I. Die Constitution des Rosanilins. II. Die Perkinsche Reaction. III. Die Constitution des Benzols. IV. Die Constitution des Acetessigesters. V. Die Harnsäuregruppe. VI. Die Constitution der Zuckerarten. VII. Die Isomerie der Maleïn- und Fumarsäure. VIII. Die Isomerie der Oxime. IX. Die Constitution der Diazoverbindungen.

Schon diese Kapitelüberschriften werden bei manchem Leser den Wunsch rege werden lassen, sich in die Lectüre zu versenken; und wir sind gewifs, dafs auch der reifere Fachgenosse dabei seine Rechnung finden würde. Wir können dem verdienstvollen Werkchen keine bessere Empfehlung auf den Weg geben, als indem wir mit dem Wunsche schliefsen, es möge sich recht bald eine sachverständige Feder für eine deutsche Bearbeitung derselben finden. R. M.

P. und F. Sarasin: Die Süfswassermollusken von Celebes. Materialien zur Naturgeschichte der Insel Celebes. I. Band. (Wiesbaden 1898, Kreidels Verlag.)

Nachdem sich die Verff. durch ihre naturwissenschaftlichen Forschungen auf Ceylon in der zoologischen und anthropologischen Wissenschaft einen Namen von bestem Klange gemacht, trieb sie ihr Forschungseifer nach Celebes, um der Erkundung dieser bisher noch so wenig bekannten Insel einige Jahre voll Mühe und Arbeit zu widmen. Die erste Frucht dieser Forschung bieten sie uns in dem vorliegenden, stattlichen Quartbande, einer systematischen Bearbeitung der Süfswassermollusken, dar, welche den ersten Theil der auf drei Bände berechneten Untersuchung bildet.

Bei den Melanien, welchen prosobranchiaten Gastropoden ein grofser Theil der Untersuchung gewidmet ist, ergab sich die Thatsache, dafs bei grofser Uebereinstimmung der Schale die betreffenden Formen doch im System ziemlich weit von einander entfernt seiu konnten; die Verff. berücksichtigten daher möglichst gleichmäfsig Schale, Deckel und Radula, um mit gröfstmöglicher Sicherheit die systematische Stellung bestimmen zu können. Bezüglich der in systematischer Hinsicht wichtigen Ergebnisse, zu welchen die Verff. gelangen, mufs auf das Original selbst verwiesen werden, da die betreffenden Ausführungen zu specieller Natur sind, um hier auch nur auszugsweise mitgetheilt werden zu können. Von den mehr als 40 Melanienarten, welche auf Celebes vorkommen, ist die gröfsere Hälfte nur dieser Insel eigen und von diesen sind wieder die bei weitem meisten auf das Seengebiet beschränkt. Da es sich hierbei aber fast ausschliefslich um Paläomelanien handelt und die Neomelanien nur durch eine einzige Art vertreten sind, so gewinnt dieser Theil der Fauna von Celebes und namentlich das Seengebiet ein sehr alterthümliches Gepräge.

Bezüglich der Paludinen kommen die Herren Sarasin aus verschiedenen hier nicht eingehender zu erörternden Gründen (ebenfalls systematischer Natur) zu dem Ergebnisse, dafs die noch jetzt bestehende Verbreitung der Thiere auf der Insel Celebes jedenfalls ein hohes Alter beansprucht.

Die Ampullarien, von denen nur zwei Arten gefunden wurden und die Neritinen, welche mehr in der

Nähe der Küsten leben und dem Seengebiete ganz fehlen, erwiesen sich für die von den Verff. behandelten Fragen nicht von Bedeutung. Wichtiger dagegen sind wieder die Pulmonaten. Eine für die Auffassung und ganze Stellung der Lungenschnecken sehr wichtige Form ist die Gattung Miratesta, bei welcher die Verff. deshalb ebenso wie bei den beiden folgenden Gattungen Isidora und Protancylus etwas genauer auf den inneren Bau eingehen.

Miratesta celebensis wurde von den Herren Sarasin in drei Varietäten gefunden, welche zwar in ihren extrem ausgebildeten Exemplaren recht verschieden, aber doch durch Uebergänge mit einander verbunden sind, so dafs sich die Verff. nicht berechtigt glauben, sie als eigene Arten zu beschreiben. In ihrem Vorberichte sprachen sie sich dahin aus, dafs für Miratesta ihrer abweichenden Charaktere wegen eine eigene Familie geschaffen und diese an die Wurzel der Süfswasserpulmonaten gestellt werden müsse; diese Auffassung haben die Herren Sarasin jedoch infolge ihrer weiteren Untersuchungen fallen gelassen und möchten die neue Gattung nunmehr den Limnaeiden einreihen. Immerhin zeigt dieselbe so viele Eigenthümlichkeiten, dafs die Diagnose für die Familie der Limnaeiden weiter zu fassen sein wird. Die Merkmale, welche der Miratesta unter den Limnaeiden eine ganz gesonderte Stellung anweisen, sind die sehr eigenartig gestaltete Schale, das Vorhandensein einer gut entwickelten Kieme und die höchst eigenthümlich gebildeten Fühler. Letztere stellen eine nach hinten und unten offene Tasche dar, welche lidartig von zwei Falten umschlossen wird; an der Verbindungsstelle dieser Falten erhebt sich eine cylindrische contractile Fühlergeifsel, an deren Basis das Auge sitzt.

Von besonderem Interesse ist natürlich die Kieme, die aus einigen höchst complicirt zusammengefalteten Lamellen besteht und in der Athemhöhle gelegen ist. Eine Kieme kommt auch der von den Verff. in vier Arten gefundenen Gattung Isidora zu, bei der sie aber aufserhalb der Mantelhöhle liegt. Letzteres Verhalten hatte mit dazu geführt, diese Kieme, obwohl sie den Typus der Kiemen der Tectibranchier zeigt, doch für ein diesen nicht homologes Organ, sondern für eine Neuerwerbung zu halten. Da bei Miratesta die übrigens hier noch stärker entwickelte Kieme innerhalb der Mantelhöhle gelegen ist, würde dieser Einwand wegfallen. „Da es nun von vornherein am nächsten liegt", sagen die Verff., „die Süfswasserpulmonaten von kiemenführenden Ahnenformen abzuleiten, so thun wir doch offenbar am besten, falls wir in dieser Gruppe selbst schon mit Kiemen versehene Formen finden, eben dieselben in aller Ruhe als die phylogenetisch älteren Formen aufzufassen und weiterhin an die Tectibranchier anzuschliefsen. So erblicken wir denn in der Kieme unserer Süfswasserpulmonaten, speciell der von Miratesta, einen directen Bezug auf diejenige der Tectibranchier, d. h. wir halten sie für ein echtes Ctenidium." Eine Kieme ist auch bei der in zwei Arten aufgefundenen Gattung Protancylus vorhanden, sie steht bezüglich ihrer Ausbildung in der Mitte zwischen der von Isidora und Ancylus. Die Fühler von Protancylus stimmen mit denen von Miratesta überein; diese bei den ursprünglichen Formen vorhandenen Fühlertaschen treten nach der Auffassung der Herren Sarasin im Rudiment auch noch bei den jüngeren Limnaeiden als seichte Fühlergruben auf. Protancylus adhaerens wird an den Schalen von Melanien gefunden und sitzt hier sehr fest; manche Individuen verlassen offenbar Zeit ihres Lebens diesen Standort nicht, so dafs ihr Gehäuse sich der Sculptur der Melanienschale völlig anschmiegt. Es scheint, dafs bei dieser Art insofern eine Brutpflege besteht, als die Embryonen sich unter dem Schutze der mütterlichen Schale zu bedeutender Gröfse entwickeln. Ferner mufs erwähnt werden, dafs sowohl bei Miratesta wie bei Isidora und Protancylus ein besonders starker Muskelmagen vorkommt, der somit als ein ursprünglicher Charakter dieser Formen zu betrachten ist und sich ebenfalls im Rudiment bei jüngeren Formen, nämlich bei Ancylus und Planorbis noch vorfindet.

Planorbisarten wurden nur zwei gefunden, wovon die eine bisher nur von Celebes bekannt ist; die einzige aufgefundene Art von Limnaea ist Celebes nicht eigenthümlich. Insgesammt kommen von den zwölf aufgefundenen Limnaeiden neun Arten nur auf Celebes vor, „ein auffallend starker Procentsatz für Bewohner des süfsen Wassers". In den grofsen Seen fanden die Verff. keine anderen Lungenschnecken als Miratesta und Protancylus, diese aber dafür in grofser Menge, während die flachen Süfswasserbecken, Flüsse oder Bäche von Nord- und Südcelebes noch andere Limnaeiden reichlich aufwiesen. Da nun die genannten Gattungen als phylogenetisch alte Formen anzusehen sind, so würde auch in dieser Beziehung die Fauna der Centralseen sich durch einen eigenthümlichen Charakter auszeichnen.

Auffallend ist die von den Verff. hervorgehobene Thatsache, dafs die in den Tropen lebenden Limnaeiden sich besonders durch die Ausbildung von Kiemen auszeichnen; von den sechs in Celebes vorkommenden Gattungen besitzen drei (Miratesta, Isidora, Protancylus) gut ausgebildete Kiemen, zwei weitere (Ancylus und Planorbis) weisen Kiemenrudimente auf und nur Limnaea ist ein reiner Pulmonat. „Es wird also hinfort der Diagnose der Familie der Limnaeiden der Satz beizufügen sein: Kiemen vom Tectibranchiertypus entweder wohl entwickelt oder rudimentär, selten ganz fehlend."

Von den Muscheln fehlen die Unioniden vollständig, ohne dafs sich ein besonderer Grund dafür angeben liefse, eine Art von Batissa und zwei von Corbicula werden beschrieben.

In einem Schlufskapitel besprechen die Verff. die Molluskenfauna der grofsen Seen von Central-Celebes im Zusammenhange mit den geographischen Verhältnissen der letzteren und kommen zu dem schon oben mehrfach angedeuteten Ergebnisse, dafs diese Fauna gegenüber den flacheren Wasserbecken und Flufsläufen im Norden und Süden der Insel sehr alterthümlicher Natur ist. Nur ein Umstand könnte gegen ein hohes Alter der Seenfauna sprechen, nämlich das Vorhandensein von (vermuthlich tertiären) Korallenkalken, welche die Verff. an den Seen dem Urgestein aufgelagert fanden. Zu jener Zeit waren also die heutigen Seen Fjorde des Meeres zwischen den Bergketten, die sie heute noch hoch umrahmen. Nach der Auffassung der Herren Sarasin hat die Fauna aber keinesfalls den Charakter einer Relictenfauna in dem Sinne, dafs sie aus der damaligen spät tertiären marinen Fauna durch Umgewöhnung an das Süfswasser entstanden sein könnte, sondern alles deutet mehr darauf hin, dafs zu jener Zeit die Bewohner der im Versalzen begriffenen Seen sich in Zuflüsse zurückzogen, um dann in späterer Zeit aufs neue die wieder süfs gewordenen Becken zu bevölkern. Als bedeutsam ist weiterhin im Hinblick auf die üblichen Speculationen über die leichte Verbreitungsfähigkeit der Süfswassermollusken zu betonen, dafs die Seenfauna sich nicht über die Insel verbreitet hat; selbst die nach den Küsten führenden Abflüsse dienten nicht als Strafsen zur Eroberung neuer Gebiete.

Endlich erörtern die Verff. ihre Resultate und speciell die auf die Limnaeiden bezüglichen im Hinblick auf einen schon vor Jahren durch E. von Martens im Zusammenhange mit anderen Ausführungen ausgesprochenen Satz, dafs die Süfswasserbewohner vom Pol gegen den Aequator an Mannigfaltigkeit zunehmen und ein gleiches sich auch von der Aehnlichkeit der gesammten Süfswasserfauna mit der gesammten Meeresfauna sagen läfst. Die Verff. sehen dies für die Limnaeiden bestätigt, indem sie in den Tropen diejenigen mit Tectibranchiertypus und also gröfserer Aehnlichkeit mit marinen Formen sehr entschieden überwiegen sahen, während die circumpolaren Lungenschnecken nachgewiesener Weise den Land-

schnecken näher stehen. Den Ausspruch von der Zunahme der Aehnlichkeit der gesammten Süfswasserfauna mit der Meeresfauna vom Pol nach dem Aequator möchten die Verff. als das Martenssche Gesetz der Süfswasserfauna bezeichuen.

Wie dies von den früheren Sarasinschen Werken zur Genüge bekannt ist, erfreut sich auch das neue einer reichen und geradezu künstlerischen Ausstattung, welche Thatsache aber nicht nur aus ästhetischen Gründen erfreulich, sondern auch in wissenschaftlicher Hinsicht wichtig ist. Um auch nur den geringsten Ungenauigkeiten zu entgehen, wie sie selbst durch den geschicktesten Zeichner kaum zu vermeiden sind, nahmen die Verff. mit geeigneten Vorrichtungen uud gröfstmöglicher Sorgfalt selbst die Schalen auf photographischem Wege auf und sorgten für eine möglichst naturgetreue Wiedergahe. Thatsächlich sind denn auch auf diese Weise Tafeln von geradezu musterhafter Darstellung erzielt worden, welche das Wiedererkennen und Bestimmen der Arten ganz aufserordeutlich erleichtern werden. Von der Fortsetzung des Sarasinschen Celebeswerkes wird man nicht minder interessante Ergebnisse erwarten dürfen und in der Voraussicht eiues haldigen Erscheinens desselben werden wir nicht ermangeln, an dieser Stelle darüber Bericht zu erstatten. K.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abtheilungen der 71. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte in München 1899.

(Fortsetzung.)

Abtheilung für Botanik.

Erste Sitzung am Montag, 18. September. Vorsitzender Herr Prof. Dr. Kraus (Würzburg). Nach einigen Worten der Begrüfsung durch Prof. Goebel (München) laden die Herren Proff. Goebel, Hartig und Radlkofer zum Besuche ihrer Institute ein. Darauf erfolgt als erster Vortrag der kurze Bericht des Herrn Prof. Kny (Berlin) über eine Untersuchung von Dr. M. Tswett (St. Petersburg): „Ueber die Verknüpfung des äufseren und inneren Phloëms der Solanaceen durch markstrahlständige Leptomhündel". — Als nächster sprach Herr Prof. F. Czapek (Prag): „Zur Chemie der Mooszellmemhranen". Während hei Laub- und Lebermoosen verholzte Memhranen gar nicht vorkommen und solche selten sind, welche direct Cellulosereaction geben, findet sich in den Membranen häufig eine Suhstanz, welche intensive Millonsche Reaction zeigt, und die er „Sphagnol" nennt, sowie ein Körper, der Gerbstoffreaction giebt. Beide Substanzen, von denen die erstere phenolartiger Natur, die zweite eine Gerhsäure ist, lassen sich aus den Zellmemhranen isoliren. Die letztere geht durch Kochen in Lösung. Die erstere Substanz, die sich hesonders in hydrophilen und Wasser bewohnenden Formen fiudet, hat ausgesprochen autiseptische Eigenschaften und dürfte hier als Schutzstoff gegen äufsere Angriffe fungiren. Herr Czapek bespricht die Verhreitung dieser Körper hei verschiedenen Mooseu. Daran schliefst sich eine kurze Debatte mit Goebel und Karl Müller.

Zweite Sitzung am Dienstag, 19. Septemher Vormittags. Vorsitzender Herr Prof. Schwendener (Berlin). Nach der Geueralversammlung der Deutschen Botanischen Gesellschaft spricht Herr Dr. F. W. Neger (Wunsiedel): „Zur Kenutnifs der Gattung Phyllactinia". An Phyllactinia suffulta beobachtet man, dafs den halbreifen Perithecieu tropfenähnliche, durchscheinende Gehilde aufsitzen (daher das Syn. „guttata"). Dieselben bestehen aus pinselförmigen Zelleu, welche der Perithecienwand eingefügt sind. Solche Pinselzellen kommen aber scheinhar der ganzen Gattung Phyllactinia zu, z. B. findeu sie sich bei einer vom Verf. in Argentinien gesammelten Art, haben aber hier eine andere Gestalt als bei Ph. suffulta. Ueber die hiologische Bedeutung der Pinselzellen war bis heute nichts bekannt. Vortragender kommt aus seinen Untersuchungen zu folgendem Resultat: Die fast reifeu Phyllactiniafruchtkörper lösen sich von dem Muttermycel los, indem die strahligen Anhängsel sich nach unten krümmen. Vom Wind weitergetragen, müssen sie schliefslich so fallen, dafs sie mit der die Pinselzellen tragenden Seite nach unten zu liegen kommen. Bei zutretender Feuchtigkeit quellen die Pinselzellen und heften so das Perithecium fest an das Substrat au. Diese merkwürdige Erscheinung scheint im Zusammenhang mit einem hesonderen Oeffnungsmechanismus der Perithecien zu steheu, worüber weitere Untersuchungen angestellt werden sollen. Herr Goebel veranlafste eine kurze Discussion über die Verbreitungsart der Perithecien. — Herr Prof. A. Tschirch (Bern): „Ueber ölsecernireude Drüsenhaare". Anknüpfend an seine früheren Untersuchungen, nach denen die Oel- und Harzbildung sowohl bei den schizogeneu wie den schizolysigenen Secrethehältern, wie auch den Oelzellen stets an das Vorhandensein einer resinogenen Schicht geknüpft ist, und niemals Oel oder Harz durch die wassergetränkte Memhran hindurch in die Oelräume übertritt, hespricht Tschirch die secernirenden Drüsenhaare. Die hier im subcuticularen Raume in den secernirenden Zellen, sogar in den Stielzellen sich findenden Tröpfchen anderen Lichthrechungsvermögens sind bisher als „ätherisches Oel" angesprochen worden. Tschirch fand dagegen, dafs dieselben niemals aus ätherischem Oel oder Harzbalsam bestehen. Diese Tröpfchen färhen sich allerdings alle mit Osmiumsäure schwarz. Nach Behandeln mit Wasser tritt aber keine Gerbstoffreaction mit Eisenchlorid mehr ein; verdünntes Kali und Wasser läfst einen weiteren Theil der Tröpfchen verschwinden. Tschirch spricht die fraglichen Stoffe als Gerbstoff resp. Fett an. Bei sehr gut ausgewaschenen Schnitten tritt mit Osmiumsäure nur im subcuticularen Secretraume Schwärzung ein. Nur dort findet man noch geschwärzte Tropfen ätherischen Oeles, das weder von Wasser gelöst noch durch Kali verseift wird. Bei deu ölsecernirenden Oeldrüsen ist also ebenfalls nur die subcuticulare Schicht resinogen und die Zellen selhst secerniren kein Oel, sondern nur resinogene Substanzen, das Material zur Oelhildung. Daran knüpft sich eine kurze Debatte über die Frage der Durchlässigkeit von wassergetränkten Zellwänden für ätherische und fette Oele, an der die Herren Pfeffer und Schwendeuer sich betheiligen.

Dritte Sitzung, am 19. September Nachmittags. Vorsitzender Herr Prof. Dr. W. Pfeffer (Leipzig). Dem ersten Theile der Sitzung wohnte Ihre Kgl. Hoheit Prinzessin Therese von Bayern hei. Nach einigen begrüfsenden Worten des Herrn Pfeffer sprach Herr F. W. Neger (Wunsiedel): „Ueber den Ursprung der Flora Südpatagoniens". Am Westabhange der Anden zieht sich die Flora des antarktischen Waldgebietes weit nach Norden, umgekehrt finden sich zahlreiche Vertreter der xerophilen chilenischen Uebergangsregion weit nach Süden auf der Höhe der Andenkette, von wo sie durch das Zusammentreten der Schnee- und Waldlinie in der Centralkette auf die östlich vorgelagerten Cordillerenzüge gedrängt werden. Von hier aus haben sie sich über die patagonischen Pampas verbreitet. Die Flora Patagoniens zeigt eine auffallende Uebereinstimmung mit derjenigen des chilenischen Uebergangsgebietes, während Endemismen sehr spärlich vorkommen. Aus Nordargentinien und Brasilien sind nur wenige Formen eingewandert. Die patagonische Flora unterscheidet sich entsprechend dem rauhen Klima nur quantitativ, nicht qualitativ von derjenigen des chilenischen Uebergangsgehietes. Die Erklärung dafür liegt wohl in der geologischen Vergangenheit des Landes, welches nach dem Rückzug der Gletscher ehen gerade den Vertretern der Andenflora günstige Lebensbedingungen hot. In der Debatte bespricht Prof. Goebel die Ursachen der Baum-

losigkeit von Patagonien und der Pampas. — Herr Prof. Dr. A. Möller (Eberswalde) spricht über: „Hymenolichenen aus Brasilien“. In der weitaus überwiegenden Mehrzahl der Fälle sind es Ascomyceten, welche mit bestimmten Algen zur Bildung von Flechten zusammentreten. Von flechtenbildenden Basidiomyceten ist bisher nur einer bekannt, eine Thelephoree aus der Gattung Stereum (St. hymenolichenum n. sp.). Dieser Basidiomycet weist eine ganz hervorragende Mannigfaltigkeit der Entwickelung auf. Er vermag frei, ohne Algen in der gewöhnlichen Form zu wachsen, bildet mit Chroococcus-Algen die Flechte Cora, und mit Scytonema-Algen die Flechte Dictyonema, die von Cora in ihrem Aussehen aufserordentlich abweicht. Der Pilz bildet ferner mit derselben Scytonemaalge eine ganze Reihe äufserlich sehr verschiedener Flechten, unter denen auch die Gattung Laudatea sich befindet. Diese Verschiedenheiten in der Form hängen mit Standort und Substrat zusammen. Die mannigfaltigsten Uebergänge von einer Form zur anderen kommen dabei vor. Unter geeigneten Bedingungen wächst aus der Cora der algenfreie Pilz für sich heraus. Aus einem Dictyonema oder Laudatea-Rasen kann unter Zutritt von Chroococcusalgen eine Coraflechte hervorwachsen; umgekehrt kann durch Zutritt von Scytonemaalgen auf der Cora eine Laudatea sich bilden. Dictyonema und Laudatea gehen in einander über. Interessant ist auch der formbestimmende Einflufs, den der Pilz resp. die Alge je nach den Lebensbedingungen auf das Vereinigungsproduct beider ausübt. — Herr Dr. H. Ross (München): „Die Strandvegetation Siciliens“: Vortr. hebt den Mangel an pflanzengeographischen und biologischen Beobachtungen für die sicilianische Pflanzenwelt hervor und hat sich die Aufgabe gestellt, diese Lücke auszufüllen. Er schildert zunächst die Küste Siciliens: sandiger Strand mit Dünenbildung und sandigen Hügeln, trockene und feuchte Salzwiesen, Strandsümpfe, sowie zeitweilig vom Meere überschwemmte, thonige und lehmige Flächen, ferner Strauch- und Buschwaldformation, steinige und felsige Küste, sowie schroff abfallende, höhere Felsabhänge. Der Artenreichthum der sicilianischen Strandflora läfst sich einmal durch die centrale Lage der Insel im Mittelmeer erklären und dann durch die frühere Landverbindung am Ende der Tertiärzeit im Osten und Westen mit der nordafrikanischen Küste, resp. mit Sardinien und Corsica. An reichem Material demonstrirt der Vortragende darauf den xerophilen Charakter der Straudvegetation. Die Reduction der transspirirenden Oberfläche ist am meisten ausgesprochen bei den blattlosen Pflanzen; daneben finden sich solche mit starren, schmalen, ziemlich kleinen Blättern, oder die Blätter sind nur schuppenartig und zumtheil den Stengeln anliegend. Bei vielen Gramineen rollen sich die Blätter bei Beginn der trockenen Jahreszeit ein, oder sie falten sich zusammen. Wieder andere Arten sind mit einem dichten, filzigen, weifsen Ueberzuge gegen allzu starke Verdunstung geschützt. Andere sind lederartig, trocken. Auch Polsterpflanzen, die sonst dem Hochgebirge angehören, fehlen nicht. Von den Succulenten sind die verschiedensten Typen in der Littoralzone vertreten. Vortr. berührt dann die Vertheilung der einzelnen Typen an den verschiedenen Standorten und knüpft daran einige anatomisch-physiologische Erwäguugen. — Herr Prof. Dr. E. Buchner (Berlin): „Demonstration der Zymasegärung“. Herr Buchner führt die zellenfreie Gärung des Rohrzuckers durch frischen Bierhefeprefssaft und durch erst getrockneten, dann wieder aufgelösteu Prefssaft vor und knüpft daran seine Schlüsse. Alkoholische Gärung ist auch ohne lebende Hefezellen möglich und zwar mufs dieselbe in unserem Falle durch ein im Prefssaft befindliches Agens bewirkt werden. Gegenüber der Anschauung, dafs im Prefssaft vertheilte, kleinste Protoplasmatheile dieses Agens darstellten, vertritt Vortr. die Auffassung, dafs der Prefssaft ein Gärung erregendes Enzym, seine „Zymase“, enthalte und führt dazu eine Reihe von Belegen an. Die durch Alkohol oder Aceton im Prefssaft hervorgebrachte Fällung leitet nach dem Wiederauflösen in Wasser mit Zucker lebhafte alkoholische Gäruug eiu; die Ausfällung des Agens gelingt also wie bei anderen Enzymen. Weiter spricht für seine Auffassung die Gärkraft des erst getrockneten, dann wieder aufgelösten Prefssaftes. Ob kleinste Plasmatheilchen diese Procedur überstehen könnten, ist dem Vortr. zweifelhaft. Solche Theilchen müfsten auch durch Centrifugiren sich nachweisen lassen. Auch das gelingt nicht. Trocknet man Hefe sorgfältig und erhitzt sechs Stunden lang auf 100° C, so geht dabei die Fähigkeit der Assimilation und der Vermehrung verloren; die Gärkraft bleibt aber noch erhalten. Vertheidiger der Plasmahypothese müssen also annehmen, dafs die Gärwirkung von unverändert gebliebenen Theilen des Protoplasmas ausgeht. Weiter gelingt es, die Gärkraft einer Hefe wesentlich zu erhöhen resp. abzuschwächen. Beruht dieselbe nun auf Plasmathätigkeit, so müfste man in solchen Fällen annehmen, dafs das ganze Plasma verändert wird. Herr Buchner meint überhaupt, dafs der ganze Streit bei der chemisch ganz unzureichenden Definition des Plasmas auf einen Kampf um Worte hinausläuft. In der Hauptsache besteht ja das Protoplasma aus Eiweifsstoffen, welche als Träger der Lebensfunctionen gelten. Dieselben können ja aber auch Enzyme oder zymogene Substanzen enthalten. Gegen die Plasmatheorie führt Vortr. noch folgendes an: Ein Zusatz von Blausäure zu einem Gemisch von Prefssaft und Zuckerlösung unterdrückt die Gärung vollständig; leitet man aber dann etwa eine Stunde lang Luft durch das Gemisch, so tritt wieder lebhafte Gärung ein. Diese Erscheinung läfst sich blofs durch die Enzymtheorie erklären. Das Enzym gehe dabei eine lose Verbindung mit der Blausäure ein. — In der Discussion dankt Herr Pfeffer dem Vortragenden für den Nachweis, dafs die Spaltung des Zuckers bei der alkoholischen Gärung durch einen enzymartig wirkenden Körper zustande kommt. Pfeffer hat in seinem Lehrbuche schon auf die Möglichkeit und Wahrscheinlichkeit dieser Annahme hingewiesen. Der empirische Beweis dafür ist von der höchsten Bedeutung. Es liegt hier ein ähnliches Verhältnifs vor, wie inbezug auf den Erreger der Harnstoffgärung, aus welchem Miquel das wirksame Enzym isolirt hat. Der Organismus erzeugt also einen bestimmten Stoff, um mit dessen Hülfe eine bestimmte physiologische Function zu vollbringen. Es handelt sich dabei jedenfalls um ganz distincte chemische Körper, die eben auch nach dem völligen Aufhören des Lebens der Organismen selbst noch wirksam sind, so dafs zu einer Annahme des Vorhandenseins kleinster Plasmatheile im Prefssaft kein Grund vorliegt. Molisch und Celakowsky schliefsen sich ebenfalls Buchners Auffassung an. — Herr Dr. B. Nestler (Prag): „Zur Kenntnifs der Wasserausscheidung an den Blättern von Phaseolus multiflorus“. Die Wasserausscheidung geht auch an abgeschnittenen Fiederblättchen von Phaseolus bei geringer Wasserzufuhr deutlich vor sich und läfst sich daher hier besonders gut studiren. Herr Nestler brachte solche abgeschnittene Fiederblättchen in Petrischalen, wobei die Blattoberseite auf einer dünnen Wasserschicht ruht, und konnte so bei vorsichtigem Arbeiten auch die kleinsten ausgeschiedenen Flüssigkeitstropfen unter dem Mikroskop beobachten. Eine Ausschaltung der Function der Drüsenhaare war nicht möglich, ohne andere Blatttheile zu verletzen. Vortr. kommt zu dem Schlufs, dafs die Wasserausscheidung sowohl durch die Drüsenhaare als auch durch die einfachen Epidermiszellen selbst erfolgen kann. — Herr Prof. Dr. Hans Molisch (Prag): „Zellkerne besonderer Art“. Er macht auf drei eigenartige Formen von Zellkernen aufmerksam, die er als Blasenkerne, Fadenkerne und Riesenkerne charakterisirt. Die Blasenkerne fand Herr Molisch im Milchsaft von Musa. Scheinbar liegen dieselben in einer grofsen Saftblase. In Wirklich-

keit ist diese Saftblase nichts als eine zum Kerne gehörige, riesige Saftvacuole. Die Kernsubstanz liegt flach gedrückt der Kernhaut an. Diese eigenartige Einrichtung scheint dem Vortr. auf eine Schwebevorrichtung hinzudeuten, die das Herabsinken des Kernes in den Milchsaftgefäfsen verhüten soll. Auch bei zahlreichen Aroïdeen finden sich Blasenkerne. Im Schleimsaft verschiedener Amaryllideen and Molisch seine Fadenkerne, die von kurzen, etwas gestreckten Formen bis zu Fäden von 1500 μ Länge sich entwickeln können. Zuletzt bespricht Vortr. die Riesenkerne in den Secretbehältern der Aloëarten. Diese sehr grofsen Kerne sind nicht selten gerippt und zeichnen sich meist durch eine ganz besonders kräftige Membran aus. In der darauffolgenden Discussion weist Herr Pfeffer darauf hin, dafs den Zoologen derartige Riesenkerne und auch bizarre Formen bekannt seien, über welche sich bei Delage und Hertwig Angaben finden. Herr Molisch erinnert daran, dafs der gröfste bekannt gewordene thierische Kern 500 μ mifst. Was die den Zoologen bekannten, bizarren Formen betrifft, so werden dieselben von vornherein in der ihnen eigenen Gestalt angelegt, während die soeben besprochenen Pflanzenkerne verschiedene Stadien der Entwickelung durchmachen. Blasenkerne sind in der Zoologie ganz unbekannt.

Vierte Sitzung, Donnerstag, 21. September Vormittags. Vorsitzender Herr Prof. R. v. Wettstein (Wien). Herr Dr. L. Celakowsky jr. (Prag) spricht „Ueber einige die Bildung der Fortpflanzungsorgane der Pilze bedingende ursächliche Momente". Vortragender hat sich die Frage vorgelegt, welche Factoren es bewirken, dafs die Fortpflanzungsorgane der meisten Pilze blofs in der Luft, selten im Substrat selbst angelegt werden. Er liefs Pilzhyphen aus einem flüssigen oder gelatinösen Nährsubstrat statt in Luft in ein flüssiges Medium hineinwachsen (Oel, Paraffinöl oder Vaseline) und fand, dafs Fortpflanzungsorgane auch in diesen Medien entstehen. Es können also keine bestimmten Eigenschaften der Luft, weder chemischer noch physikalischer Natur, für die Entstehung der Fortpflanzungsorgane bestimmend sein, ausgenommen vielleicht das specifische Gewicht; denn Luft, Oel, Paraffinöl u. s. w. sind leichter als das Substrat. Dieser Einwand wird aber durch die Thatsache entkräftet, dafs auch Fortpflanzungsorgane entstehen, wenn man die Hyphen in bestimmte Salzlösungen hinein wachsen läfst, welche specifisch schwerer sind als das Substrat. Die bestimmenden Factoren müssen also im Substrat selber liegen. Herr Celakowsky liefs nun Pilzhyphen aus dem Nährsubstrate in ein nichtnährendes, wässeriges Medium hineinwachsen, und zwar erst in destillirtes Wasser, später auch in eine nichtnährende, aber osmotisch leistungsfähige Salzlösung. Bei vielen Pilzen entstanden in der Salzlösung Fortpflanzungsorgane, sowohl bei Anwendung isotonischer Substrat- und Salzlösungen, als auch beim Uebergange in concentrirtere resp. verdünntere Salzlösung. Das flüssige Wasser kann nach alledem also keinen Einfluss auf die rein vegetative Ausbildung des Pilzes in einer Nährlösung haben. Wir müssen also in den Nährstoffen selbst die bestimmenden Factoren suchen, und zwar nicht in ihren physikalischen (z. B. osmotischen) Eigenschaften, denn diese verändern sich ja nicht, sondern in ihren chemischen Eigenschaften. Es liegt nahe, anzunehmen, dafs es der Nährwerth der Nährstoffe ist, welcher Einflufs darauf hat, dafs die Hyphen im Substrat selbst rein vegetativ wachsen. Die Entziehung, resp. die beschränkte Zufuhr der Nährstoffe in den Lufthyphen also mufs den Reiz bewirken, welcher die Fortpflanzung veranlafst. Bei manchen Pilzen tritt dieser Fortpflanzungsreiz schon dadurch ein, dafs durch den Consum der Nährstoffe allmälig ein Nahrungsmangel im Substrat eintritt, der zur Bildung der Fortpflanzungsorgane hinreicht. Bei den meisten Pilzen jedoch ist eine plötzliche Entziehung der Nährstoffe nöthig, und bei diesen Pilzen wird durch den allmäligen Nährstoffconsum innerhalb des Nährsubstrates die Reizschwelle nicht erreicht, welche zur Bildung der Fortpflanzungsorgane überschritten werden mufs. — Herr Prof. H. Bruckmann (Gotha) bringt die Resultate seiner Arbeiten „über Lycopodien-Prothallien". Der Vortr. bespricht zunächst die Umstände, unter denen er die Prothallieu gefunden und beschreibt den Bau derselben. Ein reiches Material frischer und conservirter Prothallien und Keimpflanzen, von Zeichnungen und mikroskopischen Präparaten unterstützt seinen Vortrag. Weiter charakterisirt er dieselben als die höchstentwickelten Prothallien aller bis dahin bekannten Pteridophyten, vor denen sie durch auffallend grofses Volumen, lange Lebensdauer, weit ausgebildeten radiären Bau bei hoher Gewebedifferenzirung und vor allem durch ein in solcher Form einzig dastehendes Wachsthum durch ein Meristem sich auszeichnen. Es bleiben also durchaus nicht alle Prothallieu thalloïdisch resp. bilateral. Die vorliegenden Prothallien sind unverkennbar axile Gebilde. Auffallend ist die grofse Mannigfaltigkeit in der sexuellen Generation der Lycopodien. Fünf Typen von Lycopodien-Gamophyteu sind jetzt bekannt. Eine Klassification der Lycopodien, die sich auf die sexuelle Generation derselben stützt, wird also so viel Gattungen zu unterscheiden haben, als die Prothallien derselben Typen aufweisen. Weiter macht unsere Kenntnifs der sehr hoch entwickelten Lycopodienprothallien die Gruppirung der Lycopodien mit den Selaginellen und Isoëteu mit den zweierlei Sporen uud den sehr rudimentären Prothallien unhaltbar. Weun man annimmt, dafs bei den Pteridophyten mit dem Fortschreiten von einer niederen zur höheren Pflanzenform eine allmälige Vereinfachung ihrer Gamophyten Hand in Hand geht, so nehmen die Selaginellen und Isoëten phylogenetisch den höchsten Rang ein, stehen also den Phanerogameu am nächsten. Gegenüber Lang (Glasgow) nimmt Herr Bruckmann an, dafs die hohe morphologische Differenzirung der vorliegenden Gamophyten nicht als eine durch saprophytische Lebensweise erworbene Anpassung aufgefafst werden kann, sondern ein von noch höher organisirten Vorfahren bewahrtes Erbe darstellt. — Herr Prof. E. Heinricher (Innsbruck): „Zur Entwickelungsgeschichte einiger grüner Halbschmarotzer". Seine Beobachtungen an Bartschia alpina und Tozzia alpina ergaben etwa folgendes. Beide entwickeln sich, ähnlich wie die ganz parasitäre Lathraea, sehr langsam. Tozzia bedarf zur Keimung wie Lathraea unbedingt der Gegenwart der Wirthspflanze. Sie lebt anfangs unterirdisch, mehrere Jahre lang ganz als Parasit; erst später bildet sie assimilirende Organe und wird so zum Halbparasiten. Bartschia bedarf zur Keimung nicht der Gegenwart der Wirthspflanze. — Herr Prof. Dr. Frank Schwarz (Eberswalde): „Ueber die Einwirkung von lougitudinalem Drucke auf die Holzbildung der Kiefer". Am Stamme der Kiefer tritt an den Stellen, welche einem stärkeren longitudinaleu Drucke ausgesetzt sind, eine Steigerung des Dickenwachsthums ein, wobei der Druck als Reiz wirkt. Aus dieser fortgesetzten einseitigen Einwirkung resultirt dann mehr oder minder excentrisches Wachsthum. Herr Schwarz nimmt an, dafs der Druck auch die Vertheiluug des Dickenwachsthums auf verschiedene Stammhöhen regulirt und stellt demgegenüber Hartigs Auffassung, welcher die Excentricität der Scheiben auf Differenzen des lougitudinalen Druckes zurückgeführt und die Vertheilung des Dickenwachsthums auf die verschiedenen Stammhöhen durch ungleiche Nahrungszufuhr resp. den verschiedenen Beginn des Dickenwachsthums erklärt habe. Der Druck bewirkt ferner, dafs die Widerstandsfähigkeit der Zellen auf der Druckseite im allgemeinen erhöht wird. Wesentlichen Einflufs hat der Druck auf den radialen Durchmesser der Tracheïden, wobei zwischen Frühholz und Spätholz Verschiedenheiten auftreten. Während der radiale Durchmesser der Spätholztracheïden an den Stellen stärkeren Dickenwachsthums verhältnifsmäfsig grofs ist, bleiben die Frühholztracheïden sowohl an der Druck- als an der Zugseite

kleiner als normal. Die Zellwände an den Druckseiten werden stärker verdickt. Die durch Witterungsverhältnisse bedingten Differenzen fördern oder hemmen das Dickenwachsthum und zugleich das Mengenverhältnifs von Früh- und Spätholz. Ueber die Bildung des Spätholzes kommt Herr Schwarz zu folgenden Schlüssen: Der Druckreiz ist von Beginn des Wachsthums an vorhanden, bleibt jedoch zunächst latent, weil ihm andere Factoren entgegenarbeiten. Gute Ernährung und höhere Wachsthumsenergie werden also das Spätholzprocent herabdrücken. Steigt die Druckhöhe oder wird die Wachsthumsenergie vermindert, so kann während der Bildung von Frühholz der Latenzzustand verkürzt werden. Vortr. beschliefst seine Ausführungen mit dem Hinweise, dafs nur eine Theorie, welche den Druckreiz als regulirendes Princip annimmt, die Erscheinung erklären kann, dafs die Vertheilung des Dickenwachsthums und die Qualität des Holzes den mechanischen Anforderungen entspricht. Andere Anschauungen, nach welchen die Spätholzbildung und die Wachsthumsvertheilung auf Temperaturverhältnissen, Ernährung, Wasserzufuhr u. s. w. beruhen, können nach Schwarz die auch auf locale Ansprüche eingehende Anpassung an die mechanischen Anforderungen nicht erklären. — Herr Prof. Hartig (München) bespricht in der Discussion die geschichtliche Entwickelung der Frage über die Jahrringbildung und erblickt in den Untersuchungen von Schwarz eine willkommene Bestätigung seiner eigenen früheren Arbeiten. Herr Kny (Berlin) hält den Druck für wesentlich, aber nicht für mafsgebend für das Dickenwachsthum. Bei den meisten Dicotyledonen liegen die Verhältnisse gerade umgekehrt als bei den Coniferen. Ein typisches Beispiel dafür ist die Linde mit ihrer stark entwickelten Epinastie. Herr Schwarz hebt noch einmal hervor, dafs er der Ernährung, der Wasserversorgung des Baumes, keinen grofsen Einflufs einräumen könne. Uebrigens glaubt er auch nicht, dafs jede Excentricität auf Druck zurückzuführen ist. — Herr Prof. A. Fischer (Leipzig): „Demonstration von künstlichen Plasmastructuren." Läfst man in Hollundermarkzellen saure Alhuminlösung eintreten, so entstehen vom verschrumpften Kern ausgehend strahlige Bildungen, welche an Plasmafäden erinnern, ein Beweis mehr dafür, wie vorsichtig man den zahlreichen durch Einwirkung von Reagentien entstehenden Kunstgebilden unter dem Mikroskop gegenüber sein mufs. — Herr Oberlehrer Geisenheyner (Kreuznach) theilt darauf „einige neuere Beobachtungen über Lycium rhombifolium" mit. Weiter zeigt er einige interessante Formen von Blechnum Spicant vor, welche zumtheil Verzweigung der Blattspreite darbieten.

Fünfte Sitzung, Donnerstag, den 21. September Nachmittags. Vorsitzender Herr Prof. Dr. Chodat (Genf). Herr Prof. Hartig (München) giebt erst einige Erläuterungen zu seiner Ausstellung „über Blitzwirkung an Bäumen". Die Bäume werden aufserordentlich viel häufiger vom Blitze getroffen, als man bisher angenommen hat. Allerdings sind solche starke Entladungen, wie sie zum Zerschmettern eines grofsen Baumes nöthig sind, ziemlich selten. Gewöhnlich theilt und gabelt sich der Blitz vielfach, so dafs auf den einzelnen Baum nur eine schwache Entladung kommt. Der Baum ist nicht in allen seinen Theilen gleich leitungsfähig, danach und nach der Stärke der Entladung richtet sich auch Art und Natur des Blitzschadens. Der Kern des Baumes, soweit er kein Wasser, sondern Luft enthält, leitet schlecht und wird selten getroffen. Der wasserreiche Splint leitet dagegen gut und wird mit Vorliebe als Weg benutzt, wenn die Entladung kräftig genug ist, in das Innere des Baumes zu dringen. In der Regel vertheilen sich schwächere Blitze auf der Oberfläche des Baumes, besonders wenn derselbe vom Regen nafs ist, und reifsen blofs Flechten, trockene Aeste u. s. w. weg. Kräftigere Blitze hinterlassen Risse, Spalten, auch pocken- oder schriftzeichenartige Figuren, die sich natürlich auch nach der specifischen Beschaffenheit der Rinde der verschiedenen Bäume richten. Auch die Rinde ist nicht in allen Theilen gleich leitungsfähig. Der äufsere, wasserreiche, fettarme Theil leitet im Gegensatz zum inneren fettreichen Theile gut. Der Blitz verläuft daher häufig in der äufseren Rinde. Interessant sind auch die auf schwerere Blitzschäden hin eintretenden anatomischen Veränderungen. Vortr. betont sodann, dafs der Blitz ohne Auswahl in alle Bäume, die ihrer Höhe oder ihres Standortes wegen als Leiter sich eigneu, einschlägt. Dafs einzelne Baumindividuen ganz besonders häufig getroffen werden, mag darauf beruhen, dafs die Wurzeln in quelligem Boden stehen. In der Discussion wenden sich die Herren Schwarz und Fünfstück gegen Hartigs Auffassung, da Statistiken andere Resultate ergeben haben. Dagegen bemerkt Herr Hartig, dafs ja eben die Statistik blofs auf den früher bekannten, ganz schweren Blitzfällen fufst, während schwächere Blitzschläge ganz bedeutend häufiger seien. — Herr Prof. F. E. Weiss (Manchester) sprach „über einige zweireihige Halonien". Herr Weiss besprach einige aus England stammende Exemplare von Halonia mit zwei Reihen von Wülsten, welche sowohl ihrer inneren Structur, als auch den noch erhaltenen Blattpolstern nach unzweifelhaft wie die mehrreihigen Halonien zu dem Genus Lepidophloios gehören. — Weiter trug Herr Prof. E. Heinricher (Innsbruck) „über die Arten des Vorkommens der Eiweifskrystalle bei Lathraea und die Verbreituug derselben in ihren Organen und deren Geweben" vor. Die Untersuchung der von Radlkofer 1858 entdeckten Eiweifskrystalle im Zellkern bietet durch deren labile Beschaffenheit viele Schwierigkeiten. Nach Heinricher kommen nun solche Eiweifskrystalle auch sonst in allen Organen frei im Plasma und in den Stärkebildern vor. Die im Plasma weit verbreiteten Eiweifskrystalle sind aufserordentlich klein. An der kurzen Debatte betheiligt sich Prof. Radlkofer. — Herr Prof. Oltmanns (Freiburg) berichtet darauf kurz über „neuere Arbeiten aus der biologischen Anstalt auf Helgoland". Dort hat Herr Kuckuck neuerdings die Copulation der Gameten bei Stichyosiphon gefunden, welche ganz in derselben Weise verläuft, wie sie Berthold für Ectocarpus beschrieben hat. Der Vortragende demonstrirte darauf die ebenfalls von Kuckuck gefundene Rhodocladia germanica, sowie eine neue Art von Harveyella auf Gracilaria. Darauf verbreitete sich Herr Oltmanns über die von Dr. Kolkwitz auf Helgoland untersuchte Assimilation der Florideen. In der Discussion bestätigte Prof. Molisch die Erfahrungen von Kolkwitz. Prof. Oltmanns macht kurz darauf aufmerksam, dafs man bei Florideen auch bei Behandlung mit Chloralhydrat Blaufärbung der Stärke erhalten könne, da die Alge selbst schon Jod enthalte. — Herr Prof. Dr. Haussknecht (Weimar) sprach darauf „über die Stammpflanze des Saatweizens". Von den drei wildwachsenden Formen des Einkorns, Triticum Thaoudar, Tr. baeoticum und Tr. tenax Haussknecht, sieht Herr Haussknecht die letztere als die Mutterpflanze des Saatweizens an. Den polnischen Weizen (Tr. polouicum) betrachtet er als das Kulturproduct des pontisch-mediterranen Triticum villosum. Meinecke.

(Fortsetzung folgt.)

Vermischtes.

Eine Conferenz von Vertretern der bedeutendsten Akademien der Welt tagte auf Einladung der Berliner Akademie und der Loudoner Royal Society am 10. und 11. October in Wiesbaden zur Berathung des Planes, eine internationale Vereinigung sämmtlicher Akademien herbeizuführen nach Art der bereits seit einigen Jahren bestehenden Verbindung der Akademieu von Göttingen, Leipzig, München und Wien. Unter Vorsitz des Herrn Auwers nahmen an den Berathungen theil: für Berlin die Herren Auwers, Diels und

Virchow; für Göttingen die Herren Ehlers und Leo; für Leipzig die Herren Wiudisch und Wislicenus; für London die Herren Rücker, Armstrong und Schuster; für München die Herren von Zittel, Dyck und von Scherer; für Paris die Herren Darhoux und Moissan; für Petersburg die Herreu Famintzin und Salemann; für Washington die Herren Newcomb, Remsen und Bowditch und für Wien die Herren Mussafia, von Lang, Lieben und Gomperz. (Die Academia dei Lincei in Rom, die gleichfalls eingeladen war, konnte keine Delegirten entseuden, erklärte aber ihre volle Sympathie mit dem Plane.) Das Ergebnifs der Berathungen war der Beschlufs, eine internationale Vereinigung der hauptsächlichsten wissenschaftlichen und literarischen Gesellschaften der Welt zu gründen, zu dem Zwecke, wissenschaftliche Uuternehmungen von allgemeinem Iuteresse, die von eiuer oder mehreren der verhundenen Körperschaften empfohlen werden, in Angriff zu nehmen und zu förderu, und um den wissenschaftlichen Verkehr der verschiedenen Länder zu erleichtern. Sie soll die Internationale Vereinigung der Akademien heifsen. Eine Reihe hedeutender Körperschaften, ausser den in Wiesbaden vertretenen, soll zum Beitritt aufgefordert werden. Allgemeine Versammlungen von Delegirten der verschiedenen zugehörigen Akademien sollen stattfinden, in der Regel alle drei Jahre, doch kann die Zwischenzeit geändert und köunen besondere Versammlungen nach Bedarf abgehalteu werden. Auf den allgemeinen Versammlungen sollen zwei Sectionen gebildet werden, eine für Mathematik und Naturwissenschaften, die zweite für philosophisch-historische Wissenschaften. Ein Vorstand soll ernaunt werden, der die Geschäfte in der Zwischenzeit zwischen den Versammlungen führt. Die Bildung von Commissionen Sachverständiger, um wissenschaftliche Untersuchungeu von internationaler Bedeutung einzuleiten uud zu fördern, ist gleichfalls erwogen worden. Es ist zu wünschen, dafs die auf der Conferenz entworfenen Satzuugeu, welche den verschiedenen Körperschaften mitgetheilt werden sollen, auch deren Billigung finden, damit dieses hochbedeutende Unternehmen mit dem neuen Jahrhuudert ins Lebeu treten und seine segensreiche Wirkung auf den Fortschritt der Wissenschaften hald entfalten kann.

In der Sitzung der Berliuer Akademie der Wissenschaften vom 19. Octoher las Herr Warhurg „üher positive und negative Spitzenentladung in reinen Gasen“. Eine minimale Sauerstoffbeimengung zu Stickstoff von atmosphärischem Druck schwächt die negative Spitzenentladung in aufserordentlich hohem Mafse, die positive nur wenig. In sauerstofffreiem Stickstoff ergah sich bei einem Spitzenpotential —3310 Volt der Strom 200 mal so stark als hei +5180 Volt; in schwach sauerstoffhaltigem Stickstoff war der Strom hei —4850 Volt nur 4 mal so stark als bei +4850 Volt. Diese Ergehnisse werden nach den Anschauungen von J. J. Thomson gedeutet. Die Untersuchung wurde auf Wasserstoff, Helium, Sauerstoff ausgedehnt.

Die Coagulation colloidaler Lösungen, speciell von colloidaleu Metall- und Sulfidlösuugen, glaubt Herr J. Stark in gleicher Weise erklären zu können wie die Flockenbildung, die er jüugst uäher untersucht hat (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 371). Er stützt sich hierbei auf Beobachtungen, die er mit einer rothen, hlauen und violetten Gold- und einer gelben Silber- und Arsentrisulfidlösung gemacht, wenn er sie durch eine Zinkchloridlösung zum coaguliren brachte. Iu den Flocken, welche aus diesen Lösungen ausgefällt wurden, waren unter Umständen schou mit freiem Auge kleine Luftbläschen zu erkennen, und unter dem Mikroskop zeigten sich zahllose, als kreisförmige, schwarze Punkte erscheinende Luftbläschen. Uuter dem Recipienten einer Luftpumpe stiegen die Flocken an die Oherfläche der Flüssigkeit und gaben hier reichlich Luft ab. Die untersuchten colloidalen Lösungen verhielten sich demnach wesentlich geuau wie die groben Suspensionen; sie sind also auch Suspensionen, wenn auch sehr feine, und ihre Coagulation erklärt sich wie die Flockenhildung in groben Suspensionen. (Wiedemanns Annalen der Physik 1899, Bd. LXVIII, S. 618.)

Ernannt wurde: Prof. Dr. Mez in Breslau zum aufserordentlichen Professor der Botanik an der Universität Halle; — Privatdocent der Chemie, Dr. P. Druden an der Universität Jena zum aufserordentlichen Professor; — Oherlehrer Dr. Plafsmann zum Lector der Astronomie an der Akademie in Münster; — Prof. Dr. Zehnder von der Universität Freiburg zum Privatdocenteu der Physik an der Universität Würzburg.

Astronomische Mittheilungen.

Folgende Maxima von interessanteren Veränderlichen des Miratypus sind im December 1899 zu beobachten:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
2. Dec.	U Virginis . . .	8.	12h 46,0m	+ 6° 6′	207 Tage
7. „	T Leporis . . .	8.	5 0,6	— 22 2	360 „
14. „	W Cassiopeiae .	8.	0 49,0	+ 58 1	314 „
14. „	T Camelopard..	8.	4 30,4	+ 65 59	370 „
19. „	V Hydrae . . .	7.	10 46,8	— 20 43	575 „
23. „	R Cancri . . .	7.	8 11,0	+ 12 2	353 „
25. „	R Piscis Austr.	6.	22 12,3	— 30 6	350 „
30. „	R Leporis . . .	7.	4 55,0	— 14 57	436 „

Von diesen Sternen gehören W Cassiopeiae, V Hydrae und R Leporis zum IV. Spectraltypus, die übrigen zum III. Sehr roth sind T Leporis und W Cassiopeiae, R Cancri und U Virginis sind gelbroth.

Eine gründliche und sorgfältige Bestimmung der Bahn des erduächsten Planetoiden 433 Eros hat Herr H. Osten in Bremen kürzlich beendet. Er verwendete dahei über 200 Beobachtungen vom August 1898 bis März 1899. Danach wären folgende die Hauptelemente (vgl. Rdsch., XIII, 529):

Perihelzeit	= 1899 Mai, 5,7449, M. Z. Berlin	
Umlaufszeit	= 643,0667 Tage	
Perihellänge	= 121° 11′ 14,4″	1900,0
Knotenlänge	= 303 31 53,4	1900,0
Bahnneigung	= 10 49 34,0	1900,0
Excentricität	= 0,2227696	
Mittlere Entf. v. d. Sonne	= 1,458048	
Periheldistanz	= 1,133239	

Der nächste Periheldurchgang wird auf den 7. Febr. 1901 fallen, die Eutfernung von der Erde beträgt dann etwa $^1/_3$ Erdhahnradius (50 Mill. Kilometer).

Eine um $1^1/_2$ Stunden längere Umlaufszeit berechuete Herr E. Millosevich in Rom aus einem noch viel reicheren Beobachtungsmaterial, während Herr Chandler etwa den Mittelwerth zwischen diesen heiden Bestimmungen gefunden hat, indem er die photographischen Positionen mit berücksichtigte, die sich vom Planeten Eros auf einer gröfseren Zahl Harvardaufnahmen vou 1893 bis 1896 nachträglich noch gewinnen liefsen. Chandlers Resultat (643,1029 Tage) dürfte also wohl das genaueste sein. A. Berberich.

Berichtigung.

In dem Berichte über den VII. Internationalen Geographeu-Congrefs ist S. 554, Sp. 1, Z. 27 und 49 zu lesen: „Biogeographie“ uud „von biogeographischer Bedeutung“.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 18. November 1899. Nr. 46.

Elihu Thomson: Das Feld experimenteller Forschung. (Science. 1899, N. S., Vol. X, p. 236.)

[Der Rede, mit welcher Herr Thomson die physikalische Section der American Association for the Advancement of Science bei ihrer Versammlung zu Columbus im August 1899 eröffnet hat, sollen im nachstehenden einige Betrachtungen von allgemeinerem Interesse entnommen werden.]

Die oberen Reihen der Geschwindigkeiten, Temperaturen und Drucke, die sich beim Studium des Sternen-Weltalls darbieten, liegen für immer aufserhalb des Gebietes des Experimentes. Aber während der Astronom warten mufs auf Gelegenheiten zum Beobachten, kann der Experimentator seine Bedingungen beliebig wählen und seine Methoden wie seine Apparate sofort auf das vorliegende Problem anwenden. Indessen mufs diese Arbeit innerhalb eines gewissen Umfanges ausgeführt, oder auf Bedingungen beschränkt werden, die mehr oder weniger leicht zu prüfen sind. Trotz dieses Umstandes scheint jedoch der während des verflossenen Jahrhunderts gemachte Fortschritt in dem nächsten nicht aufhören oder nachlassen zu wollen und die stets wachsende Zahl von Arbeitern ist eine gute Vorbedeutung für die künftige Bereicherung unserer Wissenschaft.

... Die Entwickelung im Gebiete der experimentellen Untersuchung ist dem Eröffnen eines Bergwerkes ähnlich, das in dem Mafse, als es sich vertieft und erweitert, stetig neue Schätze zu Tage fördert, aber unter wachsenden Schwierigkeiten, aufser wenn eine reiche Ader getroffen und eine zeitlang bearbeitet wird. Gewöhnlich aber werden in dem Mafse, als die Arbeit fortschreitet, bessere Hülfsmittel und feinere Methoden nothwendig. Wir werden freilich eine Grenze für die Tiefe der experimentellen Minirarbeit finden in den unmäfsigen Kosten, in zu hohen Temperaturen oder in Drucken, welche die Grenzen unseres Könnens übersteigen.

Vor nur wenig Monden hat Prof. Dewar durch Verdampfung von flüssigem Wasserstoff im Vacuum sich stark unserer unteren Grenze möglicher Temperatur genähert, wenn nicht sie erreicht. Untersuchungen über die Wirkung niederer Temperatur auf die Eigenschaften der Körper müssen bei der jetzigen Sachlage für immer beschränkt bleiben auf etwa 20° über dem absoluten Nullpunkte, wenn nicht ein leichteres Gas als der Wasserstoff auf der Erde entdeckt wird, dessen wirkliche Existenz man freilich nicht muthmafsen kann. Vor dem wirklichen experimentellen Nachweise dieser Grenze war aber die Grenze selbst theoretisch bekannt, wenigstens annähernd. . . .

Wenden wir uns zur Betrachtung des Feldes experimenteller Arbeit bei hohen Temperaturen, so stehen wir nicht vor der Thatsache einer physikalischen Grenze, der man sich nähern, die man aber niemals erreichen kann. Wir können uns für die mögliche Temperaturzunahme keine Grenze vorstellen, wie im absoluten Nullpunkte eine für die Abnahme der Temperatur existirt. Während wir factisch in den elektrischen Oefen Temperaturen anwenden können, die nach Moissan eine untere Grenze von 3500° haben, können wir uns die Möglichkeit von auf den Sternen herrschenden Temperaturen vorstellen, die gemessen werden durch Zehntausende und Hunderttausende von Graden unserer Temperaturscala.

Schon die mäfsige Steigerung der Arbeitstemperatur, welche der elektrische Ofen geliefert, befähigte Moissan und Andere, eine reiche Ernte experimenteller Ergebnisse einzubringen, und der Schlufs ist naturgemäfs, dafs viel mehr erwartet werden könnte von einer weiteren Verschiebung der Grenzen. Diese Grenzen sind uns aber bereits gesteckt durch die Verdampfung aller bekannten Stoffe. Unser Ofen selbst erniedrigt die Temperatur durch Schmelzung und Verflüchtigung. Wir können zwar die Energie in einem elektrischen Bogen unbegrenzt steigern und so zu der entwickelten Wärme neue hinzufügen, aber die Zufuhr verflüchtigt nur mehr Material. Die Arbeitsgrenze scheint also im elektrischen Ofen fast erreicht zu sein, da kein Material zum Auskleiden benutzt werden kann, das nicht entweder der Schmelzung oder der Verflüchtigung unterliegt und so die Energie aufbraucht, welche sonst die Temperatur steigern würde.

Eine Vermuthung über eine mögliche Erweiterung des Temperaturgebietes mag hier ihre Stelle finden. Man könnte sich die Aufgabe stellen, in geschlossenen Behältern unter Druck zu arbeiten und elektrische Ströme von so grofser Energie durch sie zu entladen, dafs man momentan die höchsten Temperaturen erhält, die nur eine sehr kurze Zeit unterhalten werden sollten. Wir können uns dazu einen riesigen Condensator denken, der auf ein Potential von etwa 10000 V geladen ist und durch eine beschränkte Gasmasse entladen wird, die in einem kleinen Raume in

einer starken, mit einem feuerbeständigen Nichtleiter ausgekleideten Stahlröhre enthalten ist. Die Energie könnte dann vielleicht so plötzlich auf eine sehr beschränkte Stoffmasse übertragen werden, dafs eine momentane Temperaturerhöhung entstünde, die alle jetzt bekannten Grenzen übersteigt und tiefe Aenderungen der Molecularconstitution erzeugte. Die Beschränktheit der Festigkeit des Behälters oder irgend ein unvorhergesehener Umstand wird wahrscheinlich hier neue Grenzen stecken. Aber es mufs betont werden, dafs jenseits jeder Steigerung des Arbeitsgebietes der Temperatur, die auf diese Weise erreicht werden könnte, ein weiteres Gebiet noch existiren mufs, das unerreichbar ist unseren eifrigsten Bemühungen und möglicherweise für immer aufserhalb des Feldes experimenteller Forschung liegt. Unsere Kenntnifs von diesem höheren Gebiete kann nur abgeleitet werden aus dem Studium der in den Sternen und Nebeln vor sich gehenden Processe.

Wie mit dem Temperaturgebiete, so verhält es sich auch mit dem Druckgebiete. Wir können leicht unter Bedingungen arbeiten, die keinen Druck einschliefsen, aber wenn wir versuchen, unsere Experimente mit steigendem Drucke anzustellen, finden wir bald eine Grenze für die Festigkeit unserer stärksten Gefäfse oder für unsere Fähigkeit, äufserste Drucke zu erzeugen und zu unterhalten. Wir können arbeiten, freilich nicht leicht, mit Drucken bis zu einigen Tonnen auf den Quadratzoll, aber das ist ein Nichts verglichen mit den Zuständen, die, wie wir wissen, in den gröfseren Himmelskörpern existiren müssen, mögen sie fest, flüssig oder gasförmig sein. Können wir jemals hoffen, experimentell den Zustand einer Gasmasse zu reproduciren, die so comprimirt ist, dafs trotz einer sehr hohen Temperatur ihr Volumen kleiner ist als das Volumen derselben bis zum Erstarren abgekühlten Masse? Und doch mufs dieses Extrem der normale Zustand in vielen Sternen sein. . . . .

Bevor wir die Betrachtung dieses von Hertz eröffneten, fruchtbaren Gebietes experimenteller Untersuchung verlassen, sei erwähnt, dafs die einzige noch auszufüllende Lücke die wirkliche Erzeugung elektrischer Wellen von einer Wellenlänge ist, die denen des Spectrums entspricht. Könnte dies durch irgend eine directe Methode erreicht werden, gleichgültig wie schwach die erzielte Wirkung sein mag, so wäre der experimentelle Beweis der elektrischen Natur der strahlenden Wärme und des Lichtes vollendet. Vor einigen Jahren kam ich auf den Gedanken, dafs es möglich sein möchte, eine Methode zu ersinnen, dieses Ziel zu erreichen und so die vorhandene Lücke auszufüllen. Vor vielen Jahren nämlich zeigte eine Beobachtung über Schallechos deutlich die Entstehung von hohen Tönen aus einzelnen Stöfsen oder tiefen Tönen. Eine über eine Meile lange Brücke war an den Seiten getäfelt; senkrechte Latten regelmäfsig und eng längs ihrer Seiten angebracht, bildeten für eine auffallende Schallwelle eine Reihe von reflectirenden Kanten oder schmalen, senkrechten Flächen, eine Art groben Gitters. Man fand, dafs ein lauter Schall oder Stofs, z. B. von einem Gewehrschusse, der von einem Punkte nahe dem einen Ende der Brücke und zwei- bis dreihundert Fufs in gerader Linie von dem Bau ausging, von einem Echo gefolgt wurde, das in Wirklichkeit ein hoher musikalischer Ton war. Die Höhe dieses Tones entsprach dem Zwischenraume der Latten an der Brücke, die man als ein reflectirendes Gitter für den Schall auffassen konnte.

Diesem Princip folgend, scheint es möglich, dafs ein sehr plötzlicher Stofs im Aether oder eine elektromaguetische Welle, unter einem Winkel auf ein reflectirendes Gitter, welches 20000 bis 40000 Linien pro Zoll hat, fallend, in Wellen von der Wellenlänge des Lichtes zurückgeworfen werden und eine schwache Lichterscheinung erzeugen könnte, wenn die Einfallseheuen in rechten Winkeln zu den Linien ständen. Wenn die Farbe dann wechselte mit dem gewählten Einfallswinkel und mit dem Winkel, durch welchen der Reflex zum Auge gelangt, so würde das Experiment entscheidend sein.

Trotz der fleifsigen Untersuchungen, welche über die unsichtbaren Strahlen des Spectrums, des Ultraroth sowie des Ultraviolet, gemacht worden sind, eine Arbeit, die bis jetzt von der Vollendung noch weit entfernt ist, blieb die eigenthümliche unsichtbare Strahlung der Crookesschen Röhre unbekannt, bis die Arbeiten von Lenard und Röntgen sie zur Kenntnifs der Welt brachten. Die Kathodenentladung, so erfolgreich von Hittorf und Crookes studirt und von Letzterem strahlende Materie genanut, war nur ein Theil der ganzen Wahrheit inbezug auf die Strahlung im hohen Vacuum. Es ist unnöthig, den Verlauf bis zur Entdeckung der Röntgenstrahlen von neuem zu erzählen. Wir wissen jetzt, dafs diese Strahlen vom Aufstossen der strahlenden Materie, oder Kathodenstrahlen, herrühren. Wir wissen auch, dafs, je höher das Vacuum und je höher deshalb das zur Entladung erforderliche elektrische Potential, desto durchdringender oder weniger leicht absorbirbar die resultirende Strahlung ist. Es sind Strahlen hervorgebracht worden, die zumtheil durch fast einen Zoll dickes Gufseisen hindurchgehen. Das wie ein Filter functionirende Eisen absorbirt alle Strahlen von weniger durchdringender Kraft. Eine Frage mag hier gestellt werden, welche zukünftige Experimente zu beantworten haben werden: Können wir, indem wir den Grad des Vacuums in einer Crookesschen Röhre erhöhen, durch Anwendung enormer Potentiale, um eine Entladung durch das höhere Vacuum zu erzwingen, Strahlen von gröfserer und immer gröfserer Durchdringungskraft erzeugen? Welches mag in der That die Grenze sein, oder giebt es irgend eine Grenze für die Verkleinerung der Wellenlänge im Aether, wenn wir vorläufig annehmen, dafs diese unsichtbare Strahlung von derselben Natur sei, wie das Licht, aber von gröfserer Schwingungszahl, obgleich sie ungleich dem Lichte nicht regelmäfsige Wellenzüge darbieten mag?

Röntgenstrahlen sind, obgleich sie gewöhnlich als unsichtbar angesprochen werden, in Wirklichkeit bei grofser Intensität leicht sichtbar. Die Theile der Retina, welche reagiren und so die Empfindung von Licht geben, sind wahrscheinlich jene in der Peripherie des Auges und nicht die direct der Irisöffnung gegenüberliegenden. Jene für die Strahlen empfänglichen Theile der Retina sind charakterisirt durch das Ueberwiegen der „Stäbchen", die die einfache Empfindung von Licht geben, wahrscheinlich weifs bei dem in Frage stehenden Falle. Die „Zapfen" oder jene Theile der Retinahaut, denen man die Erkennung der Farben und der Unterschiede der Wellenlänge zuschreibt, scheinen durch die Röntgenstrahlen gar nicht oder nur sehr schwach erregt zu werden. Wenn dem so ist, so würde dies die geringere Intensität des Lichteffectes auf jenen Theilen der Retina nahe der optischen Axe des Auges erklären. All dies begünstigt die Ansicht, dafs die Röntgenstrahlen keine andauernde Höhe oder Wellenzüge haben und mehr einem scharfen Geräusche oder Getöse beim Schalle ähneln.

Um die experimentellen Arbeiten in den höchsten Vacua bis zu ihren Grenzen zu treiben, haben wir, wie oben angedeutet, Mittel zur Verfügung für die Erzeugung der vollständigsten Verdünnungen, die äufserst hohe Potentiale erfordern, um eine elektrische Entladung hindurchzulassen. Wir haben auch in den wohlbekannten Formen der Hochfrequenzapparate die Mittel, elektromotorische Kräfte zu erzeugen, die nur durch unsere Isolirungsmittel beschränkt sind. Ein neulich von mir erfundener und dynamostatische Maschine genannter Apparat hat die gleiche Fähigkeit, hohe Potentiale von bestimmter Polarität, positive und negative, zu produciren. Es wird daher nicht lange dauern, bis diese Angelegenheit der Strahlen von hoher Durchdringungskraft viel weiter gefördert sein wird, als bisher geschehen ist. Die Frage entsteht nun, ob irgend solche Strahlen existiren können, welche beim Durchgange durch feste Substanzen nicht neunenswerth absorbirt werden. Sie würden wahrscheinlich weder auf eine photographische Platte noch einen fluorescirenden Schirm wirken. Wenn sie auch die Eigenschaft verlören, ein Gas zu ionisiren und elektrische Convection zu verursachen, würden wir sogar nicht fähig sein, sie zu entdecken. Dafs irgend ein Einflufs oder eine Thätigkeit im Aether wirklich die festen Massen im Raume durchdringt, wird bewiesen durch die Gravitation, dieses Geheimnifs der Geheimnisse. Wir sind indessen nicht berechtigt, über die erwiesenen Thatsachen hinauszugehen, welche nur das Resultat experimenteller Arbeit und genauer Beobachtung sein können. Alles andere ist Speculation. Die Energiequelle der Becquerelstrahlen ist ein anderes Geheimnifs, das wahrscheinlich noch lange unaufgeklärt bleiben wird, und wenn es wahr ist, wie kürzlich angekündigt wurde, dafs eine Radium genannte Substanz wirklich hundertmal soviel Kraft besitzt, diese Strahlen auszuströmen, als Uranium und Thorium, und dafs diese Strahlung sichtbare Fluorescenz des Bariumplatincyanürs verursachen kann, so wird das Geheimnifs nur tiefer und läfst uns wieder an die mögliche Existenz von dunkeln Strahlen denken, die nur von wenigen besonderen Substanzen absorbirt und umgewandelt werden.

Die Zerstreuung, welche stattfindet, wenn Röntgenstrahlen durch verschiedene Medien gehen, ist ein anderes Phänomen, welches mehr Aufmerksamkeit der Forscher beansprucht. Diese Wirkung scheint durch alle Substanzen in gröfserem oder geringerem Grade erzeugt zu werden. Indessen scheint sie fast zu fehlen bei jenen Substanzen, welche unter der Einwirkung der Strahlen Licht ausgehen oder fluoresciren wie Bariumplatincyanür und Calciumwolframat. Es wird wichtig sein, bestimmt festzustellen, ob die Strahlen, die durch verschiedene Substanzen zerstreut werden, an Höhe und Durchdringungskraft verlieren im Vergleiche zu den Strahlen, die die Diffusion erregen; ob, mit anderen Worten, die Strahlen von einer Röhre mit sehr hohem Vacuum ähnliche Strahlen durch Diffusion erregen oder mehr absorbirbare Strahlen; und, wenn eine Erniedrigung stattfindet, ob sie in gleicher Weise und Stärke bei allen diffundirenden Medien statt hat.

Die Erscheinung mag mit der Fluorescenz verwandt sein, wie wenn Chininsulfat die unsichtbaren ultravioletten Strahlen des Spectrums in tiefere Strahlen oder sichtbares Licht verwandelt. Diese Wirkung mag ihren höchsten Grad erreichen, wenn Bariumplatincyanür, durch Röntgenstrahlen erregt, die Schwingungszahl so erniedrigt, dafs es Strahlen im sichtbaren Spectrum erzeugt; denn diese Verbindung veranlafst sehr wenig oder keine Diffusion der Röntgenstrahlen. Giebt es Substanzen, welche unter der Wirkung von Röntgenstrahlen mit unsichtbaren Strahlen fluoresciren von der Art des Ultraviolet im Spectrum? Wenn, wie es beim festen Paraffin der Fall ist, die bestrahlte Substanz beträchtliche Diffusion veranlafst, kann sie, wie ich beobachtet habe, eine secundäre Diffusion in anderen Massen derselben Substanz oder in anderen Substanzen erzeugen, was die schwache Fluorescenz des empfindlichen Bariumsalzes zeigte, wenn es gegen die directe Strahlenquelle und die erste oder primäre Diffusion vollkommen geschützt war. Es ist wahrscheinlich, dafs eine tertiäre Diffusion gefunden werden könnte, wenn wir eine mächtigere oder ununterbrochene Strahlenquelle zur Erregung der Anfangsdiffusion besäfsen. Die Strahlenemission selbst in der kräftigst erregten Röhre ist wahrscheinlich so intermittirend, dafs die active Periode nur ein Bruchtheil der ganzen Zeit ist. Es kann leicht sein, dafs die Grenzintensität der Röntgenstrahlemission noch nicht erreicht worden ist, besonders wenn künstlich abgekühlte Anti-Kathodenplatten angewendet werden.

Ein grofses Feld für experimentelle Arbeit liegt auf diesem anziehenden Gebiete. Wir brauchen hierfür die Mittel zur Erzeugung entweder einer ununterbrochenen elektrischen Entladung von 60 000 bis 100 000 V oder einen Hochfrequenzapparat, der imstande ist, einen ununterbrochenen Wellenzug zu

geben, d. h. eine Folge von Stromwellen hoher Periode ohne Unterbrechungen oder Intermissionen.

Der gewöhnliche Hochfrequenzapparat zur Erzielung von Entladungen hohen Potentials aus Wechselströmen giebt nur eine schnelle Folge von Entladungen, deren jede aus wenigen schnell gedämpften Schwingungen besteht. Diese Entladungen nehmen nur einen kleinen Bruchtheil der ganzen Zeit ein. Das ist ganz verschieden von einem continuirlich unterhaltenen Wellenzuge mit den successiven Wellen gleicher Amplitude, die einander ohne Unterbrechung folgen. Solche andauernde Wellen werden zweifellos bei der Untersuchung von Nutzen sein, besonders bei Arbeiten mit Vacuumröhren, und sie werden in der That viel mehr Energie geben, als die gewöhnliche unterbrochene Entladung, die man als Hochfrequenzentladung bezeichnet. . . .

[Der Vortragende giebt eine kurze Beschreibung zweier Apparate, die er vor einigen Jahren ersonnen, um diese Lücke auszufüllen, und eine continuirliche Erzeugung von Hochfrequenzströmen bei hohen Potentialen zu erzielen; er glaubt den Apparaten auch deshalb besonderen Werth zuschreiben zu dürfen, weil sie eine Darstellung der Wirkung von Blitzentladungen in kleinem Mafsstabe gestatten.]

Die Aehnlichkeit der Wirkungen mit den in einer Gewitterwolke erzeugten ist aber mehr scheinbar als wirklich. Die Wasserkügelchen, welche die elektrisirten Wolken bilden, besitzen keine Ladungen von Millionen Volt, deren Wirkungen in dem Blitzschlage sichtbar werden. Die einzelnen Kügelchen mögen nur eine mäfsige Ladung besitzen. Wenn sie aber in einer grofsen Strecke der Wolke zusammengehäuft werden, so mag das virtuelle Potential der Wolke im ganzen enorm sein, obwohl kein Theil der Wolke dasselbe besitzt. Da die Wolkenmasse kein Leiter ist, kann ihre Ladung nicht an ihrer äufseren Oberfläche sich befinden, oder auf ihrer unteren Fläche, der Erde am nächsten, wie bei einem grofsen, isolirten Leiter. Die Ladung existirt in Wirklichkeit in der ganzen Masse, während jedes in der Luft schwebende Wasserkügelchen nur eine kleine Wirkung auf das Gesammtresultat ausübt.

Wenn die Wolke sich entladet, verzweigt sich der Hauptfunke in und durch die Wolkenmasse in vielen Richtungen. Die Entladung kann nach der Natur der Umstände günstigsten Falls nur eine sehr partielle sein. Dies sind Bedingungen, welche sicherlich nicht repräsentirt sind in unserer experimentellen Herstellung von hohen Potentialerscheinungen, aufser vielleicht in sehr kleinem Mafsstahe in dem elektrisirten Dampfe aus Armstrongs hydroelektrischer Maschine, einem jetzt fast obsoleten Apparat. Aber wenn wir wünschen, möglichst nahe in kleinem Mafsstabe die Bedingungen der Gewitterwolke zu reproduciren, werden wir gezwungen, zu ihr zurückzukehren. Bei Vulkanausbrüchen treten zweifellos ähnliche Wirkungen auf und erzeugen die Gewitterwolken, welche oft die vom Krater ausgeworfenen Gase umgeben.

Erwägen wir nun, dafs die Zustände in der Gewitterwolke so verschieden sind von den in unseren Experimenten mit hohen Potentialen, so können wir leicht verstehen, dafs das Studium der Blitzerscheinungen schwer zu lösende Probleme darbieten kann. Zwei Formen der Blitzentladung wenigstens sind im Laboratorium ganz unbekannt, nämlich Kugelblitze und Perlschnurblitze, letztere sind die selteneren von beiden. Persönlich kann ich an der Existenz dieser beiden seltenen Formen der elektrischen Entladung nicht zweifeln, nachdem ich die detaillirten Berichte von Augenzeugen erhalten habe. Bei einer Gelegenheit, während der Beobachtung eines Gewitters, habe ich versäumt, die Erscheinung eines Kugelblitzes in der Nähe zu sehen, während ein anwesender Freund, der nach der entgegengesetzen Richtung blickte, ihn sah. Die Explosion aber habe ich gehört, und sie bestand aus einer einzelnen Detonation, ähnlich dem Abfeuern einer Kanone. Nach dem Zeugnisse eines intelligenten Augenzeugen, der die seltene Erscheinung eines Perlschnurblitzes eine Stunde, nachdem er sie gesehen, beschrieben, ist es eine sehr schöne Lichterscheinung, ähnlich einer in einer Wolke hängenden Perlenschnur, deren Perlen etwa elliptisch und an den Enden ihrer Axen in der Richtung ihrer Entladung roth, bezw. purpurn sind. Diese eigenthümliche Erscheinung war zu keiner Zeit blendend hell, hielt einige Secunden an und erlosch allmälig.

Ferner ist unsere Kenntnifs vom Polarlichte noch nicht viel bestimmter und genauer, als sie bezüglich der oben erwähnten, dunkeln Formen des Blitzes ist. Ob diese Erscheinungen jemals in das Feld der Untersuchungen durch experimentelle Methoden gebracht werden können, ist eine offene Frage.

Ernst Overton: Ueber die allgemeinen osmotischen Eigenschaften der Zelle, ihre vermuthlichen Ursachen und ihre Bedeutung für die Physiologie. (Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. 1899, Bd. XLIV, S. 88.)

Bringt man eine abgeschnittene, gesunde Wurzel von Hydrocharis morsus ranae, die bei einer mittleren Temperatur von etwa 20° C gewachsen ist, in eine 7 procentige Rohrzuckerlösung, so ist gar keine oder eine nur schwache Aenderung des Plasmas in den Wurzelhaaren zu bemerken. Sobald aber die Concentration der Lösung auf $7^1/_2$ Proc. erhöht wird, löst sich innerhalb zehn Secunden in den Endzellen überall gleichzeitig das Plasma von der Zellwand, es tritt Plasmolyse ein. Wenn man die Wurzel in der Lösung liegen läfst, so bleibt der Grad der Plasmolyse 24 Stunden lang fast ganz unverändert, auch die Plasmaströmung in den Haaren dauert fort. Im reinen Wasser verschwindet die Plasmolyse fast augenblicklich wieder. Durch vorsichtige Versuchsanstellung kann man bestimmen, dafs 7,1 Proc. diejenige Concentration ist, bei der sich eben noch der Plasmaschlauch zurückzuziehen beginnt. Bei diesem Werthe ist also die osmotische Kraft in der Rohrzuckerlösung

und im Plasmaschlauch ungefähr die gleiche, der Protoplast kann den Saft, mit dem er den Plasmaschlauch prall angefüllt und gegen die Zellwand gedrückt hat, nicht mehr festhalten; er zieht sich zusammen.

In jeder Lösung einer Verbindung oder eines Gemisches mehrerer Verbindungen, deren gesammter osmotischer Druck gleich dem einer $7^1/_2$ procentigen Rohrzuckerlösung ist, tritt dieselbe Plasmolyse auf, aber unter zwei Voraussetzungen, nämlich einmal, dafs die Verbindung nicht in den Protoplasten eindringt, und zweitens, dafs sie in der angewandten Verdünnung nicht giftig wirkt.

Herr Overton beschäftigt sich im vorliegenden Aufsatze der Hauptsache nach mit der Frage, warum die Lösung einer bestimmten Verbindung in den Protoplasten eindringen kann, während die einer anderen ferngehalten wird. Lässt sich eine Regel über die chemischen Eigenschaften der einen oder der anderen Klasse aufstellen? Kann man von hier aus auf die Beschaffenheit der Grenzschichten des Protoplasten schliefsen, die den osmotischen Verkehr reguliren?

Zwischen den leicht eindringenden und den nicht eindringenden Körpern, so antwortet der Verf., läfst sich keine scharfe Grenze ziehen. Wenn man statt der $7^1/_2$ procentigen Rohrzuckerlösung eine Lösung anwendet, die neben 7 Proc. Rohrzucker noch 3 Gewichtsprocent Aethylalkohol enthält, so tritt überhaupt keine Plasmolyse ein, obgleich das Gemisch infolge der Anwesenheit des Alkohols etwa mit einer 28 procentigen Rohrzuckerlösung isosmotisch ist. Der Alkohol mufs also in kürzester Zeit in den Zellsaft übergehen. In so geringer Concentration ist er lange ganz unschädlich für die meisten Pflanzenzellen, die Plasmaströmung in der Zelle dauert fort. Ungefähr eben so schnell dringen die wässerigen Lösungen sämmtlicher einwerthiger Alkohole, Aldehyde, Ketone, Aldoxime, Ketoxime, neutraler Ester der organischen und anorganischen Säuren und zahlreicher anderer organischen Verbindungen ein.

Den langsameren Uebergang eines Körpers merkt man daran, dafs zunächst Plasmolyse stattfindet, dann aber bei dem allmäligen Ausgleiche der Concentration innerhalb und aufserhalb der Zelle wieder zurückgeht. Etwas langsamer als die einwerthigen dringen die zweiwerthigen Alkohole ein, noch langsamer Glycerin, dann kommt in der Reihe Harnstoff und Thioharnstoff. Erythrit kann nur sehr allmälig eintreten, die sechswerthigen Alkohole, die Hexosen, die Amidosäuren und die neutralen Salze der organischen Säuren werden kaum aufgenommen.

Alle schnell eindringenden Verbindungen haben nun eine Eigenthümlichkeit: sie sind in Aether, fetten Oelen oder ähnlichen Mitteln sehr leicht löslich oder wenigstens leichter löslich als im Wasser. Umgekehrt werden alle Körper, die in Wasser leicht, in Aether und fetten Oelen nicht löslich sind, von Protoplasten nicht durchgelassen. Es gehört dahin z. B. Glycerin, das nur äufserst langsam in den Protoplasten vordringen kann. Ersetzt man aber darin eine Hydroxylgruppe durch ein Halogen, so nimmt die Löslichkeit in Aether zu; das entstehende Monohalogenhydrin dringt schon viel schneller ein und das Dihalogenhydrin wird augenblicklich aufgenommen.

Der so gefundene, allgemeine Satz giebt auch für die Giftwirkung mancher Verbindungen eine Erklärung. Sublimat ist z. B. im Gegensatze zu den meisten Salzen in Aether und Oel ziemlich leicht löslich. Es kann deshalb leicht in den Protoplasten eindringen und tödtet ihn schon in sehr verdünnten Lösungen augenblicklich, während die meisten Salze der Schwermetalle erst Plasmolyse hervorrufen und dann tödten. Auch Jod, Osmiumsäure und Pikrinsäure, die als Fixirungsmittel sehr schnell wirken, sind in Fetten löslich. Kaliumbichromat aber, das darin unlöslich ist, fixirt sehr langsam und bewirkt in verdünnten Lösungen zunächst nur Plasmolyse.

Aufgrund dieser Thatsachen stellt Herr Overton eine neue Hypothese über die Beschaffenheit der Grenzschichten des Protoplasten auf. Sie müssen mit einer Substanz imprägnirt sein, deren Lösungsvermögen für verschiedene Verbindungen mit demjenigen eines fetten Oels nahe übereinstimmt. Dafs diese Substanz ein gewöhnliches fettes Oel ist, läfst sich aus verschiedenen Gründen bezweifeln. Für den Verf. hat die Annahme, dafs es sich um Cholesterin oder um eine cholesterinartige Verbindung handelt, die meiste Wahrscheinlichkeit. Der Körper kommt nach Hoppe-Seyler und E. Schultze in allen lebenden Pflanzen- und Thierzellen vor, ohne dafs man ihm bisher eine besondere Leistung hätte zuschreiben können.

Der Verf. schickt diesen Ausführungen eine Einleitung voraus, in der er eine geschichtliche Darstellung der Lehre von der Resorption und Absonderung im Thierkörper giebt. Nach der Begründung der eben angeführten Hypothese sucht er sie auch auf die Thierphysiologie anzuwenden. Durch Versuche mit Kaulquappen, die er in Rohrzuckerlösung herumschwimmen liefs, hat er gefunden, dafs sich thierische Zellen inbezug auf die osmotischen Eigenschaften sehr ähnlich den pflanzlichen verhalten. Die wichtigsten Folgerungen aus diesen Untersuchungen sind von anderer Seite schon in einem früheren Referate (Rdsch. 1899, XIV, 454: Zur Theorie der Alkoholnarkose) wiedergegeben worden. E. Jahn.

G. A. Hemsalech: Ueber die Spectra der oscillirenden Entladungen. (Compt. rend. 1899, T. CXXIX, p. 285.)

In einer jüngst gemeinsam mit Herrn Schuster veröffentlichten Arbeit (Rdsch. 1899, XIV, 291) hatte Verf. gezeigt, dafs man durch Einschalten einer Selbstinductionsspirale in den äufseren Kreis einer Leydener Flasche im Funkenspectrum fast alle von der Luft herrührenden Linien eliminiren kann, so dafs man sehr scharf nur die von dem Metalle bedingten erhält, welches die Elektroden bildet, zwischen denen der Funke überspringt. Vorläufige im Laboratorium des Herrn Schuster angestellte Versuche hatten ferner gezeigt, dafs man durch eine passende Wahl Selbstinduction eine Intensitätszunahme für manche Linien erhalten kann, während andere Linien merklich schwächer werden oder selbst vollständig verschwinden.

Nach dieser Richtung hat nun Herr Hemsalech die Untersuchuug weiter geführt und im Laboratorium des Herru Lippmann iu Paris eine Anzahl von Spectren verschiedener Metalle und Gase studirt. Ueber diese Arbeit hat er zunächst einen kurzen Bericht veröffentlicht.

Zur Identificirung der Linien wurde die photographische Methode verwendet. Die Grenzen der Strahlungen, die auf der photographischen Platte erhalten werden konnten, liegen zwischen $\lambda = 5900$ und $\lambda = 3400$. Der oscillirende Funke wurde durch die Entladung von drei Leydener Flascheu erzeugt, welche als Nebenschlufs in die Secundärspirale eines Ruhmkorff von 25 cm Schlagweite geschaltet waren, und durch das Einschalten einer Selbstiuduction von 0,00012 bis 0,0038 Henry konnte der Funke beliebig variirt werden. Zur Vergleichung der Spectra wurde das directe Verfahren von Lockyer benutzt: man erzeugte auf derselben photographischen Platte die beiden Spectra mit und ohne Selbstinduction über einander und mafs mit einer Theilmascbine die Abstände zwischen den Linien, die man dann in Wellenlängen umrechnete.

Prüft man nun auf einer so erbaltenen photographischen Platte das Spectrumpaar, so wird man überrascht durch das vollkommene Fehlen der Luftlinien im Spectrum des oscillirenden Funkens und durch die Schärfe der charakteristischen Linien des als Elektroden benutzten Metalles. Man kann aber durch bedeutende Verlängerung der Expositionszeit (bis zu einer und zwei Stunden) und durch Verwendung einer Selbstinduction von etwa 0,0038 Henry im Spectrum des oscillirenden Funkens die cannelirten Streifen des Stickstoffs (von der Luft) entstehen lassen.

Diese Thatsacbe liefs sich erklären durch das Siuken der Temperatur des Funkens, welches durch die Einschaltung der Selbstinduction veranlafst wird. Unter den gleichen Bedingungen sind die Sauerstofflinien nicht sichtbar. Prüft man genauer die Linien, welche durch die Einschaltung der Selbstinduction verändert werden, so bemerkt man in der That, dafs die sogenannten kurzen Linien, oder die der hohen Temperatur, es sind, welche schwächer werden oder verschwindeu, während die sogenaunten langen Liuien oder die von niedriger Temperatur (welche besonders im Spectrum des Bogens auftreten) entweder ihr Aussehen nicht äudern, oder gleichzeitig lebhafter uud schärfer werden.

Eine andere Thatsache, welche die vorstehende Hypothese bestätigt, ist das Erscheinen von Linien im Spectrum des oscillirenden Funkens, welche nicht sichtbar sind, wenn man deu gewöhnlichen Funken anwendet, und die nur im Bogen erscbeinen. Es scheint daher, dafs man hier ein geeignetes Mittel besitzt, um die Spectra bei Temperatureu zwischen den durch den Bogen und den durch den gewöhnlichen Funken hervorgebrachten zu untersuchen (indem man die Selbstinduction verändert). Eine andere ziemlich merkwürdige Thatsache, die stets durch deu oscillatorischen Charakter des Funkens veranlafst wird, ist das Erscheinen von Linien, die von Verunreinigungen herrühren, welche in dem als Elektrode benutzten Metalle vorkommen, Linien, die unsichtbar sind, wenn man den gewöhnlichen Funken anwendet.

Als Beleg für den Einfluſs der oscillirenden Entladung auf die Linien verscbiedener Temperaturen giebt Verf. eine Tabelle der Iutensitäten der charakteristischen Linien des Wismuthspectrums, von welcher hier nur einige Zahlenwerthe wiedergegeben werdeu sollen. (Unter a sind die Intensitäten der unter λ genannten Linien im gewöhnlichen Funkeu bei Exposition von fünf Minuten, unter b die des Funkens mit Selbstinduction von 0,00038 Henry und fünf Minuten Exposition, unter c die mit Selbstinduction von 0,0038 Henry und zwei Stunden Exposition und unter d die Intensitäten der Linien des Bogens angegeben; relative Intensität 0 bedeutet das Fehleu der entsprechenden Linien):

λ	a	b	c	d
5552,4	2	7	8	8
5271,1	7	0	0	0
4308,7	0	8	9	4
4085,2	8	5	2	0
3596,3	1	4	5	4

Uuter den Gasen besitzt der Wasserstoff das charakteristischste Spectrum. Bei diesem Gase (unter Atmosphärendruck) werden die Linien im Spectrum der oscillirenden Entladung scharf und die Schlagweite hat keinen Einfluſs auf die Schärfe der Linien. Verlängert man die Expositionszeit (auf etwa zwei Stunden) und wendet man eiue Selbstinduction von 0,0038 Henry an, so erhält man auf der photographischen Platte Linien, welche nur bei Anwendung von Geisslerscben Röhren (in deuen das Gas verdünnt ist) erscheineu.

Verf. will diese Versuche weiter fortsetzen.

H. Th. Simon: Ucber eineu ueuen Flüssigkeitsunterbrecher. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXVII, S. 860.)

Nebeu der ursprünglichen Form seines Unterbrechers hat Wehnelt iu seiner ausführlichen Mittheilung eine zweite Form beschrieben, bei welcher der Strom durch zwei gleich grofse Elektroden in die Flüssigkeit geleitet wird, aber auf seinem Wege durcb den Elektrolyten ein enges Loch passiren mufs, das in einer nichtleitenden, die beiden Elektroden trennenden Scheidewand angebracht ist. Wehnelt fand jedoch diese Art seines Unterbrechers praktisch nicht brauchbar, da die Ränder des Loches allmälig durch den Strom zerstört wurden. Herr Simon, der eine Glas-Scheidewand mit gebohrtem (nicht geblasenem) Loch anwendet, findet den Apparat praktisch sehr brauchbar. Der Apparat besitzt den Vorzug, dafs mau den Strom in beliebiger Richtung hindurcbschicken kann, also nicht, wie bei der ersten Form des Wehneltschen Unterbrechers, auf die Polarität des Betriebsstromes zu achten hat.

Verf. hat auch Messungen über die Oekonomie der Apparate angestellt. Bei der günstigsten Form des von ihm construirten Unterbrechers werden etwa 50 Proc. der gesammten vom Strome gelieferten Energie vom Unterbrecher verzehrt. O. B.

Tornier: Ein Eidechseuschwanz mit Saugscbeibe. (Biolog. Centralbl. 1899, Bd. XIX, S. 549.)

In sehr verschiedenen Gruppen der Vertebraten finden sich Thiere, welche einen zum Greif- und Klammerorgane ausgebildeteu Schwanz besitzen. Aufser den amerikanischen Greifschwanzaffen, bei welchen diese Entwickelung zur böchsten Vollkommenheit gelangt ist, sei bier an gewisse Nager (Cercolabes, Chiruromys, Mus minutus) und Raubthiere (Cercoleptes, Arctictis) unter den Säugethieren, an das Chamäleon unter den Reptilien und an die eigentbümlicheu Seepferdchen unter den Fiscben eriunert. Iu all diesen Fällen ist es die kräftig entwickelte Muskulatur des sehr biegsamen Schwanzes, welche — zuweilen unterstützt durch besondere Anpassuugserscheiuungen, wie z. B. die unbehaarten Hautstellen am Wickelschwanz der amerikanischen Affen — den Schwanz zu Klammerorganen macht. Sehr interessant ist nun die in vorliegender Mittheilung bekannt gemachte Thatsache, dafs bei der Eidechsengattung Lygodactylus ein ganz anderes Princip, nämlich das der Herstelluug luftverdüunter Räume durch eine Saugscbeibe — wie solche sicb ja an anderen Körperstellen, namentlich an dcu Füfsen sehr zahlreicher Thiere finden — auch an der Schwanzspitze zur Verwendung kommt. Verf. beobachtete zunächst am Schwanz von Lygodactylus picturatus Ptrs., dessen Finger und Zehen je eine, aus 10 in zwei Längsreihen geordneten, durch eine mediane Grube von einauder getrennten Hautläppchen gebildete Saugscheibe tragen, eine ganz ähnliche, aber aus 20 in zwei Reihen gestellten Läppchen gebildete Haftvorrichtung. Verf.

glaubt in Anbetracht der Gröfse dieser Saugscheibe annehmen zu dürfen, dafs die Thiere an derselben frei zu hängen und pendelnde Bewegungen auszuführen imstande sind uud vermuthet, dafs dieses Organ sie besonders beim Herabsteigen von den Bäumen, die ihren Aufenthaltsort bilden (Bananen, Kandelaber = Euphorbien), unterstützen werde.

Die Beschuppuugsverhältnisse des Schwanzes lassen gleichfalls auf eine grofse Beweglichkeit des der Saugscheibe zuuächst liegenden Schwauztheiles schliefsen. Während nämlich die Uuterseite des Schwanzes von der Wurzel bis über die Mitte nur von einer Schuppenreihe, und danu eine Strecke weit von zwei neben einander liegenden Schuppeureihen bekleidet ist, findeu sich gegen die Haftplatte hin zahlreiche kleine, unregelmäfsig angeordnete Schuppen. Verf. untersuchte uuu ferner die im Berliuer Museum befindlichen Exemplare mehrerer anderer Lygodactylus-Arten, um festzustellen, ob dieselben vielleicht verschiedene Entwickelungsstufen dieses Orgaues erkennen lassen und eineu Schlufs auf die Phylogenesis desselben ermöglichen würden. Es ergab sich jedoch, dafs das Organ allen darauf hin untersuchteu Arten in gleicher Ausbildung zukommt. R. v. Haustein.

Friedrich Hildebrand: Einige weitere Beobachtungeu uud Experimeute an Oxalisarten. (Botanisches Centralblatt. 1899, Bd. LXXIX, S. 1.)

Die Arten der Gattung Oxalis (Sauerklee) haben den Verf. schon vielfach beschäftigt (vgl. Rdsch. 1888, III, 567). Von den vorliegenden Uutersuchungen haben vorzüglich die Bastardirungsversuche allgemeineres Interesse, da sie eiuiges Licht auf die Frage der Artenentstehung werfen. Bei der Kreuzung verschiedener Oxalisarten, namentlich von O. Tweedeana (langgriffelige Form) mit O. Deppei (kurzgriffelige Form) stellte sich zunächst heraus, dafs die Bastarde, wie dies bei vieleu anderen Bastardirungen der Fall ist, unter einander sehr verschieden sind, sowohl in den Blättern, als auch in den Blüthen. Im Vergleiche zu den Eltern neigen sie in den einen Theileu mehr zum Vater, iu den anderen mehr zur Mutter. So haben namentlich die Blüthen der Bastarde mehr Aehnlichkeit mit deuen des Vaters, wenn auch durchaus nicht immer, während die Blätter in der Form mehr der Mutter, in der Farbe mehr dem Vater ähneln.

Aufserdem aber fand sich, dafs an den Bastarden einzelne Eigenschaften auftreten köuen, die weder Mischuugen aus den Merkmalen der Eltern sind, noch den Merkmaleu eines der beiden Eltern genau gleicheu, sondern dafs sich hier ganz neue Charaktere zeigen. Es würden demnach hier besoudere, durch das genaue Experiment bekräftigte Anhaltspunkte für die Annahme vorliegen, dafs durch die Bastardirung neue Arten gebildet werden können, eine bekanntlich sehr verbreitete Annahme, die durch neuere Beobachtungen an wildwachsenden Bastarden sehr wahrscheinlich gemacht worden ist. Zur völligen Sicherstellung bedarf sie iudessen noch zahlreicherer, durch das Experiment gefestigter Belege. F. M.

P. Mazé: Physiologische Bedeutuug des Alkohols im Pflanzenreiche. (Comptes rendus. 1899, T. CXXVIII, p. 1608.)

Es ist bekannt, dafs unter Wasser getauchte Samen nicht keimen. Dehéraiu hat gezeigt, dafs dies mit dem Sauerstoffmangel zusammeuhängt. Jodin hat aufserdem festgestellt, dafs untergetauchte Erbsensamen im Verlaufe von 30 Tagen etwa ein Drittel ihres Gewichtes verlieren.

Herr Mazé macht nuu darauf aufmerksam, dafs das Wasser, in dem die untergetauchten und vor Mikroben geschützten Sameu gelegen haben, beträchtliche Mengen von Alkohol enthält. Versuche mit drei Reihen von je 40 Erbsen führten zu folgenden Zahlen:

Reihenzahl	Gewichtsverlust in Procenten des anfänglichen Trockengewichtes	Dauer der Versuchs-Tage	Alkoholmenge in Procenten des anfänglichen Trockengewichtes
1	10,58	6	2,34
2	17,3	12	4,63
3	27,3	27	6,56

Die Samen waren iu je 80 cm³ destillirtes Wasser gelegt und die Luft hatte nur durch einen Baumwollepfropfen Zutritt. Die Temperatur betrug 22° bis 23°. Es wurden auch noch höhere Ziffern für den Alkoholgehalt gewonnen, in einem Versuche 10,54 Proc. in 13 Tagen.

Auch von dem Embryo befreite Erbsen, die auf feuchten Saud oder feuchte Glasperlen gelegt werden, produciren Alkohol. Wenn man ferner 20 Erbsen 7 Tage lang bei 22° bis 23° keimeu läfst und dann die Keimstengelchen, die eine Länge von 2 bis 3 cm erreicht haben, mit destillirtem Wasser bedeckt, so steht ihre Entwickelung sogleich still, und nach fünf Tagen findet man 130 mg Alkohol in der umgebenden Flüssigkeit. Läfst man bei einigeu Keimpflänzcheu die Endknospe in der Luft, so fahren diese fort zu wachsen, ohne die geringste Benachtheiligung zu zeigen; dies beweist nach Verf., dafs die diastatischen Functionen sich in deu Kotyledoneu unter Wasser in normaler Weise abspielen.

„Der Alkohol erscheint also als normales und nothweudiges Product der Verarbeitung der Kohlenhydrate in dem sich eutwickeluden Samen. Man kann ihn auch nachweisen in Keimpflanzen von Erbsen, die 48 Stunden lang bei 23° bis 24° unter normalen Bedingungen gekeimt haben."

Verf. schliefst aus diesen Befunden, dafs die Ausicht Devaux', wonach die Anwesenheit von Alkohol iu den Stengeln gewisser Holzpflanzen auf beginnender Asphyxie beruht (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 410), nicht richtig ist; der Alkohol dürfte vielmehr vorzugsweise in Zelleu vorkommen, in denen die Eruährung sehr lebhaft ist; Berthelot hat seine Auwesenheit in normalen Blätteru festgestellt. Die Uutersuchungen des Verf. an Blättern und Stengeln des Weinstockes haben bei den Blättern auf ein Frischgewicht von 35 g 50 bis 100 mg Alkohol ergeben. Die Stengel enthalten in frischem Zustande keineu Alkohol oder nur unbestimmbare Spuren, die jedenfalls von der Einwanderung aus den Blättern herstammen. Vermuthlich bildet sich also der Alkohol in den lebenden Zellen auf Kosten der Glukosen vermittels eines normalen diastatischen Processes, ähnlich dem, der iu den Hefezellen stattfindet. F. M.

Literarisches.

F. Auerbach: Kanon der Physik. XII und 522 S. (Leipzig 1899.)

„Der Kanon der Physik giebt eiue Zusammeustelluug der Begriffe und Principien, Lehrsätze und Formeln, Dimensionen und Zahlenwerthe dieser Wissenschaft, theils um dem Leser einen zusammenhängenden Ueberblick über das Ganze zu gewähren, theils um dem Nachschlagenden auf eine Frage aus dieser Wissenschaft eine bestimmte Antwort zu ertheilen." Sonach werden in dem Buche alle Theile der Physik, selbstverständlich in aller Kürze, und nur die Schlufsresultate, behandelt. Wenn nun der zweite Zweck des Werkes zweifellos der wichtigere ist, so kommt es für denselben auf die Art der Zusammenstellung nicht allzu sehr an, da der Nachschlagende ja das ausführliche Sachregister iu den meisten Fällen zu Rathe ziehen kann und auch wirklich zu Rathe ziehen wird. Nicht ohne Bedeutung ist aber dieselbe für die systematische Uebersicht. Iu dieser Beziehung können wir die Zusammenstellung des Verf. uicht vollständig billigen, da dieselbe dem gewöhnlichen

Gebrauche allzu sehr widerspricht. Der ganze Inhalt zerfällt nämlich in die folgenden acht Kapitel: Allgemeines, Raum und Zeit, Bewegung, Kraft und Masse, Eigenschaften der Materie, Potential, Energie, Entropie. In diesem Verzeichnisse ist von Akustik, Optik und Wärme, von Elektricität und Magnetismus zunächst nicht die Rede.

Wenn wir nun auch dem Verf. gern zugeben, dafs es nicht unangebracht ist, die physiologischen Wirkungen (z. B. Schall, Licht, Wärme) bei der Eintheilung zu übergehen, und beispielsweise das Licht ganz unter Schwingungen eines elastischen Mediums zu behandeln, so wird man doch nicht leicht auf die Idee kommen, die Gesetze des freien Falles unter „Entropie“ und nicht unter „Bewegung“ oder unter „Kraft und Masse“ zu suchen.

Eine weitere Folge davon ist die, dafs die einzelnen Kapitel: z. B. Hydrodynamik und Aërodynamik, nunmehr an mehreren verschiedenen Stellen des Werkes behandelt werden; bei den Eigenschaften der Materie, bei den Potentialen, bei der Energie (als Definition des Schalles) und bei der Entropie.

Wir glauben, der Verf. hätte besser gethan, bei einem Nachschlagebuche, das zwar nicht gerade für Anfänger, aber auch noch weniger für vollständige Meister in der Physik bestimmt ist, lieber eine ganz triviale, aber allgemeiner bekannte Eintheilung zu benutzen.

Wenn wir in dieser Beziehung nicht ganz mit dem Verf. übereinstimmen, so wollen wir hervorzuheben nicht versäumen, dafs im einzelnen die Wiedergabe der Definitionen und Sätze uns wohl gelungen erscheint, besonders mit Rücksicht auf die Kürze und Präcision des Ausdruckes, und dafs das Werk der Hauptsache nach seinen Zweck wohl erfüllt und in der Bibliothek eines jeden Physikers aufgestellt zu werden verdient. A. Oberbeck.

P. Polis: Die Niederschlagsverhältnisse der mittleren Rheinprovinz und der Nachbargebiete. Mit 10 Tabellen, 9 Karten und 3 Textillustrationen. Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde von Dr. A. Kirchhoff, Bd. XII, Heft 1. (Stuttgart 1899, J. Engelhorn.)

Im Anschlufs an frühere Arbeiten hat der Verf. die Niederschlagsverhältnisse der mittleren Rheinprovinz im Zusammenhange verarbeitet. Da dieselben von allgemeinerem Interesse sein dürften, mögen die Resultate hier kurz mitgetheilt werden. Innerhalb des hier in Betracht kommenden Gebietes steigt die jährliche Niederschlagshöhe an zwei Stellen über 1000 mm, im hohen Venn und auf den Bergischen Höhen. Die Gebiete gröfster Trockenheit finden sich am unteren Laufe der Mosel und des Nahethales, ferner im Rheinthale von Lorch bis Geisenheim. Der Hunsrück und der hohe Venn haben kaum eine Niederschlagshöhe von 1000 mm aufzuweisen. An den Gebirgsstöcken läfst sich deutlich eine Luvseite (SW bis W) und eine Leeseite (NE bis E) unterscheiden. Erstere hat erheblich mehr Niederschläge als letztere. Besonders ausgeprägt sind diese Verhältnisse in der Eifel und dem hohen Venn. Was die jahreszeitliche Vertheilung der Niederschläge anbelangt, so ist in der Ebene der Sommer, im Gebirge der Herbst und Winter am niederschlagsreichsten. Am trockensten ist überall der Frühling. Was endlich die Schneeverhältnisse anbelangt, so hat die Ebene nur 25 Schneetage, der Hunsrück, Westerwald und die Bergischen Höhen etwa 40 Schneetage, der hohe Venn und die hochgelegenen Theile der Eifel aber bis 60. G. Schwalbe.

Schauinsland: Drei Monate auf einer Koralleninsel (Laysan). 104 S. 8°. (Bremen 1899, Nössler.)

Die kleine Koralleninsel Laysan, ihres Guano-Reichthums wegen neuerdings von einer Handelsgesellschaft ausgebeutet, ist eins jener kleineren Eilande, welche sich in nord-nordwestlicher Richtung an die Hawaiikette anschliefsen. Ursprünglich wohl — wie an den Küsten vom Verf. beobachtete Basaltblöcke beweisen — vulkanischen Ursprunges, hat sich der ehemalige Kern derselben allmälig gesenkt und die denselben umsäumenden Korallenriffe bilden nunmehr den gröfsten Theil der flachen, von Gras und niederer Vegetation bedeckten Insel, deren erster Anblick den Verf. an die ostfriesischen Inseln gemahnte. Drei englische Meilen lang, $2^1/_2$ breit, an der höchsten Stelle etwa 10 m hoch sich erhebend, ihres ursprünglichen Palmenbestandes — von welchem verkohlte Stammreste in gröfserer Zahl Kunde geben — wohl vor noch nicht all zu langer Zeit herauht, unterscheidet sich dieselbe in ihrem Gesammtcharakter wesentlich von der tropischen Ueppigkeit Honolulus, von welcher Verf. eingangs ein anzieheudes Bild entwirft. Dennoch bot die kleine Insel demselben während seines dreimonatlichen Aufenthaltes reiche wissenschaftliche Ausbeute. Nachdem Verf. den Aufbau der Insel, den durch gehohenen Korallenfels gelieferten Beweis ahwechselnder Hebungeu und Senkungen und die auf derselben zu beobachtenden Torf- und Guanolager besprochen hat, wendet er sich eingehender dem Thierleben der Insel zu. Neben den Korallenriffen und der dieselben bevölkernden Thierwelt und den wenigen Bewohnern der durch hohen Salzgehalt (12 bis 15 Proc.) ausgezeichneten Lagune — dieselbe beherbergt aufser einer kleinen Artemia nur noch eine Dipterenlarve, deren Vorkommen in einer so starken Salzlösung besonders hemerkenswerth ist — sind es vor allen die Vögel, welche das Interesse des Naturfreundes wie des Zoologen in gleichem Mafse erregen. Laysau besitzt nicht weniger als fünf endemische Landvögel, die sich hier zumtheil an ganz eigenthümliche Lebens- und Ernährungsarten angepafst haben. So nährt sich Telespiza cantans, eine in die Familie der Tringilliden gehörige Species, hier von den Eiern der zahlreich auf der Insel brütenden Seevögel, wobei ihm eine nur wenige Zoll hohe Ralle (Porzanula Palmeri) als Tischgenosse Gesellschaft leistet. — Die Insel bietet zahlreichen Seevögeln verschiedenster Art Brutplätze und wird in der That das ganze Jahr hindurch von brütenden Vögeln besetzt. Die Zahl derselben ist zeitweise so grofs, dafs mau in manchen Gegenden hei jedem Schritte Gefahr läuft, einen Vogel zu beschädigen, namentlich da die Seevögel ebenso wie die endemischen Landvögel — ganz im Gegensatze zu den als Gäste auf dem Wanderzuge die Insel berührenden, äufserst scheuen Regenpfeifern — keinerlei Furcht vor dem Menschen zeigen, was Verf. durch einige drastische Beispiele belegt. Nicht nur neben einander, sondern auch über einander nisten die Vögel hier, indem die Seevögel ihre Eier meist einfach auf dem Boden ablegen, während zierliche Landvögel (Himatione) über denselben in den Zweigen des Strauchwerkes ihr Nest befestigen, und die schwarzen Sturmtaucher (Puffinus nativitatis) den Boden der Insel durch ihre unterirdischen Nester derart unterminiren, dafs Verf. wiederholt auf seinen Sammelexcursionen in ein solches Nest einbrach. Die völlige Arglosigkeit der Vögel dem Menschen gegenüber gab dem Verf. nicht nur Gelegenheit zu reichlicher Ausbeute, sonderu gewährte auch die Möglichkeit, das Leben und Treiben derselben bequem und in nächster Nähe zu heobachten. Was Verf. hier über das Leben der verschiedenen Vogelarten, ihre Flugspiele, ihre Brutpflege, ihreu Nahrungserwerh u. s. w. erzählt, wird jeder Naturfreund mit hohem Vergnügen lesen. Von Interesse ist unter anderem, dafs die sämmtlichen hier nistenden Seevögel — wohl gezwungen durch deu Mangel an Raum — nur je ein Ei ausbrüten. Der Brutdrang ist jedoch bei denselben so grofs, dafs sie nach Wegnahme der Eier beliehige andere Gegenstände, ja den blofsen Bodeu eifrig weiter behrüten, eine Beobachtung, die übrigens auch schon an Hühuern und anderen Vögeln gemacht wurde. Rohhen sah Verf. selten, Schildkröteu (Chelonia viridis) dagegen kamen zahlreich zur Eiablage ans Land. Sie waren viel scheuer als die Vögel, und ihre Erbeutung erforderte grofse Vor-

sicht. Es gelang dem Verf., einige hundert, dem Körper eines weiblichen Thieres entnommener Eier durch Eingraben in den Saud zu weiterer Entwickelung zu bringen und auf diese Weise gutes embryologisches Material zu erhalten. Auch Männchen wurden erbeutet; zu welchem Zwecke dieselben ans Land kamen, ist ungewifs. Von Fischen waren namentlich zahlreiche, der Gattung Carcharias angehörige Haifische bemerkenswerth, die übrigens Menschen nicht angriffen. Für kurze Zeit erscheint ein grofser Roche (Aetobatis Nariuari), um seine beiden Jungen im Flachwasser abzusetzen. Unter den Insecten fällt ein zuweilen in grofsen Schwärmen auftretender Nachtschmetterling (Spaelotis crinigera) auf, dessen Larve nach Art der Engerlinge von den Wurzeln einer Eragrostis lebt. Als charakteristisch für die niedere Landfanna giebt Verf. Artenarmuth bei hoher Individuenzahl an. Ungeheuer zahlreich waren die — vielleicht durch Schiffbrüchige importirten — Speckkäfer (Dermestes domesticus), welche dem Verf. und seiner ihm beim Präpariren hülfreich zur Hand gehenden Gattin das Conserviren der Thiere trotz starker Arsenikvergiftung aufs äufserste erschwerten, wobei sie von Ameisen wirksam unterstützt wurden.

Diese Mittheilungeu dürften zeigen, wie reich an interessantem Inhalte die sehr lebendig nnd anziehend geschriebene kleine Schrift ist. In einer Reihe von Anmerkungeu giebt Verf. eine Anzahl kurzer wissenschaftlicher Notizen, uud besonders ein Verzeichnifs der von ihm mitgebrachten Pflanzen, Vögel, Insecten, Spinnen, Mollusken und Plaukton-Organismeu, soweit sie bereits bestimmt sind. Die ausführlichere Bearbeitung des mitgebrachteu Materiales durch eiue Reihe von Specialforschern, unter dem Titel „Ergebnisse einer Reise in den Pacific, Schauinslaud 1896/97“ hat bereits begonnen. R. v. Hausteiu.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abtheilungen der 71. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte in München 1899.

(Fortsetzung.)

Abtheilung für Zoologie und vergleichende Anatomie

[gemeinsam mit Abtheilung 18 (Anatomie, Histologie und Embryologie)].

In der ersteu Sitzung, Dienstag, den 19. September, uuter Vorsitz des Herrn vou Kölliker (Würzburg) sprach: Herr C. Emery (Bologna) „über Carpus und Tarsus der Monotremen“. Die Carpus- uud Tarsusknochen werden in Vollzahl angelegt. Das Scapholunare erscheint als aus drei rundlichen, verschmolzenen Stücken zusammengesetzt, welche dem Radiale, Intermedium und Centrale entsprechen. Die Knochen in den Sehneu des flexor digitorum und die Palmarknochen werden sehr spät uud zwar knorpelig angelegt. Metacarpo- (resp. Metatarso-) phalangeale Sesamknorpel werden gar nicht angelegt. Vortrageuder findet nun darin die Bestätigung seiner Ansicht, dafs jene Sesamknorpel innerhalb des Stammes der Säugethiere entstanden sind. — Ferner sprachen die Herren: C. Benda (Berlin): „Die Mitochoudria ein Elementarorgan der Zelle“. — von Köller (Würzburg): 1. Demonstrationen des Chiasma von Säugern und des Menscheu; 2. „Ueber Gehirn und Mark von Ornithorhynchus; Echidna, Phalangista, Phascolarktos und Dasypus, im Anschlusse an Demonstrationen von Schnitten“. — Stieda (Königsberg i. Pr.): „Ueher die ältesteu bildlichen Darstellungen innerer Körperorgane des Menschen“. — L. Edinger (Frankfurt): „Ueber die sensorische Kleinhirnbahu“. — G. Alexander (Wien): a) „Ueber das Ganglion nervi acustici bei Säugethiereu“; b) Demonstration einer Reihe von Wachsplattenmodelleu der Entwickelung des Hörlabyrinths des Meerschweins. — O. Schultzo (Würzburg): „Ueber die Entwickelung der ora serrata und des corpus ciliare des menschlichen Auges“. — Schön (Leipzig): „Demonstration der Anatomie des Netzhautsaumes, sowie der Entstehung der Sägeform (ora serrata) und der Blessigscben Ringe“.

In der zweiten Sitzung am 21. September, unter Vorsitz des Herrn Emery (Bologna), trug Herr G. B. Grassi (Rom) vor: „Die Uebertragung der Malaria durch Stechmücken der Gattung Anopheles“. Die Anschauung, dafs die Malaria durch Stechmücken verbreitet werde, ist häufig aufgetaucht, hat aber bis vor kurzem einen wirklich experimentellen Beweis nicht gefunden. Rofs hat in Indien entdeckt, dafs Krankheitserreger unter Vögeln durch Mosquitos verbreitet werden; jedoch nur wenige Stadien gezüchtet. Koch bat in Italien die Rofsschen Experimente wiederholt, aber keine directen Versuche am Menschen gemacht. Die Untersuchuugen an Vögeln sind aber schon aus dem Gruude nicht genügend, weil es bei Vögeln zwei Blutparasiten giebt, von denen der eine durch Stechmücken verbreitet wird, der andere nicht. Herr Grassi und seine Mitarbeiter Biguani, Bastianelli und Dionisi (vgl. Rdscb. 1899, XIV, 389) haben in den Malariagegendeu um Rom Experimente in grofsem Umfange am Menscben angestellt (theils an sich selbst und theils an Leuteu, die die Nothwendigkeit des Gelderwerbes doch in Fiebergegenden gebracht hätte) und sie haben gerade durch Berücksichtigung der zoologischen Seite der Frage sehr wichtige und neue Ergebnisse erhalten. Es werdeu vom Vortragenden drei Arten von dem in den rothen Blutkörpercheu lebeuden Malariaparasiten unterschieden, Haemamoeba malariae, vivax und praecox, uud mit drei verschiedenen Krankheitsformen, dem Quartan-, dem Tertiau- und dem perniciösen Fieber in Verbiudung gebracht. Bei allen drei Arten von Parasiten (die übrigens von vielen Biologen als reine Species angesehen werden) kenut man bislang nur ungeschlechtliche Fortpflanzung; viele Generationen folgen im Blute des Menschen durch directe Theilung auf einander. Man hat ferner Halbmondformen beobachtet, die früher als degenerirt gedeutet wurden; diese bilden Flagellen, uud hierauf lenkte Herr Grassi die specielle Aufmerksamkeit. Da wir durch neuere zoologische Forschungen wissen, dafs alle Protozoen (auch viele, vou denen man es bisher nicht angenommen hatte) ein Art geschlechtlicher Fortpflanzung durchmachen müssen, so werden auch die Malariaparasiten eine solche zeigen, und in der That findet eine solche statt, jedoch nicht im Menschenblut, sondern es bedarf hierzu eines neuen Wirthes, der Stechmücke. Die Flagellen sind die Spermatoide, andere gröfsere, rundliche Körper die Ovoide, und es findet die Befruchtung nach dem Blutsaugen im Körper der Schnake statt. Aus der Vereinigung der männlichen und weiblichen Elemente entsteht ein gregarineuartiger Körper, innerhalb dessen sich nun nach einer masseuhaften Kernvermehrung die jungen Sporozoide bilden. Diese werden durch Platzen der Hülle frei, gelangen in die Gewebe der Stechmücke, sammeln sich aber dann in besonders grofsen Mengen in deren Speicheldrüsen an. Dadurch werden sie beim Stiche wieder dem Menschen eingeimpft und beginnen dort ihren Entwickelungscyclus wieder aufs neue. Es ist also das abwechselnde Verbleiben im Körper des Menschen und in dem der Stechmücke für den Lebensgang des Parasiten conditio sine qua non. Nicht jede Stechmücke ist für die Uebertragung geeignet; bei Experimenten mit den gewöhnlichen Culex ergaben sich (gegen Koch) stets uegative Resultate; dagegen sind es mehrere Species der Gattung Anopheles, die eine Uebertragung bewirken. Es ist also wie bei höheren Parasiten (z. B. Bandwürmern) ein Verhältnifs von ganz bestimmtem Wirth und Zwischenwirthe festgelegt, eine von medicinischer Seite wohl noch zu wenig gewürdigte Thatsache. Mit Koch übereinstimmend hat Vortrageu

der gefunden, dafs für die Weiterentwickelung des Parasiten eine bestimmte Temperatur erforderlich ist, die er in der hierin von der Jahreszeit abhängigen Schnake nicht immer findet. Unter 16° können sich die Parasiten gar nicht, noch bei 20° nur sehr langsam weiter entwickeln. Dies ist der Grund, warum die Malaria an bestimmtes Klima gebunden ist, und die Verbreitung nur in bestimmten Monaten geschehen kann. Die Bekämpfung der Seuche kann, wie Koch hervorhebt, durch Curiren der Kranken in den freien Monaten am wirksamsten geschehen; doch ist diese Zeit nicht so lang, wie Koch annimmt (acht bis neun Monate), sondern es fanden sich bei Grassis Untersuchungen nur von Januar bis Mai keine Keime in den Stechmücken. Experimente an den in andere Medien gebrachten Keimen zeigen, dafs sie absterben; Wasser und Luft können demnach nicht zur Verbreitung dienen. Herr Grassi hat zur Erhärtung dessen zugleich mit einer Arbeiterfamilie und fünf Kindern von ein bis neun Jahren (und kleine Kinder sind besonders empfindlich) acht Nächte in einer Fiebergegend in gefährlicher Jahreszeit bei offenem Fenster geschlafen, nur durch ein gutes Mückengitter geschützt, und es ist keine Infection erfolgt. — In der darauf folgenden Discussion bemerkte Herr Plehn entgegen diesen Ausführungen, dafs im tropischen Afrika in vielen Gegenden mit bösartiger Malaria keine Mücken vorkämen, ferner dafs, wie sich bei verschiedenen Epidemien gezeigt habe, doch die Bodenaufgrabungen (bei Festungs-, Wasserleitungsarbeiten u. s. w.) in gewisser Beziehung zur Krankheit stehen müfsten. Dagegen wandte Herr Grassi ein, dafs durch solche Bodenarbeiten Wassertümpel neu gebildet würden, die dann den Larven der Stechmücken Gelegenheit zur Entwickelung bieten; ferner dafs man mit dem Ausspruche: in einer Gegend gäbe es keine Stechmücken, sehr vorsichtig sein müsse. In Italien hätten sich oft noch die betreffenden Mücken in Gegenden nachweisen lassen, wo sie lange gänzlich geleugnet worden waren. Schliefslich könne es sich auch in den Tropen um weitere Malariaparasiten handeln, die auch einem anderen Zwischenwirth (anderen Insecten u. s. w.) sich zur Uebertragung angepafst hätten.

In der dritten Sitzung, am 21. September, Nachmittags, unter Vorsitz des Herrn Emery (Bologna) sprachen: F. Maurer (Heidelberg): „Ueber die stammesgeschichtliche Entwickelung der Säugethierhaare". — P. Bade (Hamburg): „Demonstration der Entwickelung des menschlichen Fufsskelettes von der 12. Embryonalwoche bis zum 18. Jahre nach Röntgenbildern". — H. Rahl (Wien): „Ueber die schichtweise Bildung von Niederschlägen in Geweben und Gallerten". Mit Demonstration von Präparaten des Herrn E. Lisegang in Düsseldorf. — Hermann Heller (Wien): „Demonstration und Besprechung über mimisch-anatomische, nach Piderit modellirte Schemen". — W. Tonkoff (St. Petersburg): „Zur Entwickeluug der Milz" (Demonstration).

In der letzten Sitzung am 22. September unter Vorsitz des Herrn C. Hoffmann (Leyden) sprach Herr H. Brockmeier (München-Gladbach): „Ueber die höheren Pflanzen und die Mollusken in den sich selbst überlassenen Flachsgruben zwischen Rhein und Maas (Neuss-Roermond)". Durch genaue Studien auf einem räumlich begrenzten Gebiete war Herr Brockmeier unter Berücksichtigung aller biologischen Factoren in der Lage, zu entscheiden, welche Wassertümpel mit fliefsendem Wasser in Verbindung gestanden haben und welche nicht, welche Mollusken zu ihrer Verbreitung des fliefsenden Wassers bedürfen und welche durch Wasservögel oder sonst verschleppt werden können. Für die auch geologisch wichtige Frage, ob ein Becken Relictensee ist, ist die sichere Kenntnifs, ob eine Form verschleppbar ist oder nicht, von grofser Bedeutung, da man ja in vielen Fällen, um gegen die Relicteunatur eines Beckens aufzutreten, einfach Verschleppung der dortigen Organismen angenommen hatte. — Ferner kamen zum Vortrage: von Kupffer (München): „Die Kopfentwickelung von Bdellostoma". — Rückert (München): „Demonstration eines Schädelmodells zu Unterrichtszwecken".

In der Sitzung der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe am 20. September, unter Vorsitz des Herrn Wislicenus (Leipzig), hielt Herr Chun (Leipzig) einen Vortrag: „Erläuterungen zu seiner Ausstellung der Ergebnisse der deutschen Tiefsee-Expedition". Da über den Verlauf der Expedition und ihre geographischen Resultate schon des öfteren in dieser Zeitschrift berichtet worden ist, und auch die biologischen Gesichtspunkte vielfache Erörterung gefunden haben, so soll hier, dem Titel des Vortrages entsprechend, der Ausstellung der zoologischen Präparate Erwähnung geschehen. Es sind durchweg hocbinteressante und meistens auch wohlconservirte Objecte, die den Erfolg der Expedition und die Geschicklichkeit und Umsicht des Leiters wie der Theilnehmer ad oculos demonstriren. Soweit es die verschiedene Gröfse der Objecte zuliefs, waren dieselben nach Gruppen des Systems aufgestellt, theils bei auffallendem, theils bei durchfallendem Lichte, das besonders den zarteren Coelenteraten zugute kam. Von Protozoen verdienen grofse Foraminiferen und Radiolarien, unter letzteren besonders Phäodarien Hervorhebung. Bei den Spongien befinden sich Hexactinelliden, die anstatt auf einem Kieselschopf, auf einer einzigen colossalen Nadel am Meeresgrunde ruhen. Diese Nadeln sehen wie Glasstäbe aus, eine derselben hat über 1 cm Durchmesser, eine andere einzelne ist bei etwa ½ cm Durchmesser 1½ m lang, so dafs die erstere (abgebrochene) wohl noch bedeutend länger war. Unter den eigentlichen Coelenteraten fällt Monoceulus imperator, der riesige Hydroid-Polyp auf; ferner sind prächtige Anthozoenpolypen, besonders der Gattung Umbellula und zahlreiche Korallen, besonders Rindenkorallen bemerkenswerth. Auch ein sehr schönes Exemplar von Atolla, der bisher so selten und immer nur auf den grofsen Expeditionen gefundenen „Tiefseemeduse" ist vorhanden. Bei den Echinodermen finden sich zahlreiche interessante Crinoiden in prächtiger Erhaltung, ebenso für die Tiefsee charakteristische Echiniden mit häutigem Skelet (Asthenosoma), eine geologisch sehr alte Gattung (Phormosoma); ferner eine Anzahl von Ophiurenpräparaten, die die bei Echinodermen sonst ungewöhnliche Brutpflege zeigen. Bei den Vermes sind grofse Priapuliden, ferner unter den pelagischen Formen grofse Aphroditen ausgestellt. Die Mollusken sind vertreten durch eine Reihe neuer und eigenartiger Cephalopoden; ein ganz besonders kostbares Object ist aber Spirula Peronii, jener Tintenfisch, von dem die blofse Schale so häufig ist, das vollständige Thier aber zu den gröfsten Raritäten gehört. Auch eine Xenophorus-Muschel mit Schalenschmuck ist hemerkenswerth. Die Crustaceen finden eine besonders reiche und interessante Vertretung, hier sind eine ganze Reihe jener Formen zu sehen, die durch die extreme Ausbildung ihrer Antennen schon ihren Aufenthalt in der Tiefe verrathen, wo der Spürsinn für den Gesichtssinn eintreten mufs. Bei manchen sind sogar auch die Füfse enorm verlängert und mit Tastorganen dicht besetzt, so dafs sie zu Hülfsantennen werden. Die Aufmerksamkeit der Paläontologen verdient ein Angehöriger der Familie der Eryoniden, die bisher nur fossil und zwar aus dem Solenhofer Schiefer bekannt ist, namens Peutacheles. Die fossilen Vorfahren desselben haben gut ausgebildete Augen, also wohl in flachem Wasser gelebt, während der hier vorliegende blind ist, aber einen sammetartigen Besatz feiner Haare trägt. Die Morphologen werden ihre besondere Freude an der Riesen-Zoëa haben, eine Larvenform der Decapoden, die sonst fast mikroskopisch, hier in einem Exemplar mit Centimeter langen Rückenstacheln vorliegt. Ebenso sind aufsergewöhnliche Muschelkrebse (Ostracoden) vorhanden, die geradezu makroskopischer Präparation unterworfen werden könnten. Ein Xylopa-

gurus, ein Einsiedlerkrebs, der nicht in einer Schneckenschale, sondern in einem Holzhause wohnt, viele merkwürdige Krabbenarten, ferner Tiefseeasseln der Gattung Serolis, für deren einzelne Arten schon die Challengerexpedition interessante Unterschiede in der Augenausbildung je nach der Tiefe nachgewiesen hat, und ferner riesige Pycnogoniden (Meerspinnen) vervollständigen die Sammlung. Noch reichhaltiger sind die Fische vertreten, unter denen sich eine grofse Anzahl ganz neuer Formen befinden, für die einstweilen auch noch der Gattungsname aufzustellen ist. Eine Reihe von Vertretern sind auch hier blind und haben besonders entwickelte Spürorgane; manche sind gepanzert und von sehr abenteuerlicher Form. Andere Vertreter zeigen sehr gut ausgebildete Augen. Das Licht, bei dem sie sehen, ist bekanntlich das von den Thieren selbst hervorgebrachte, phosphorescirende Licht, und gerade unter den ausgestellten Fischen finden sich eine ganze Anzahl, die mit solchen Leuchtorganen versehen sind. Bei manchen Arten stehen sie in Reihen über den ganzen Körper hin, bei andereu als besondere Aufsätze über dem Maul, bei einer Form wird das Leuchtorgan an einem Stiel von fast Körperlänge an der Nase getragen, wie eine Fackel. Für den vergleichenden Morphologen besonders interessant ist, dafs sich unter den augentragenden Formen eine Anzahl mit Stielaugen befand, etwas, was für Crustaceen ja bekannt, bei Vertebraten jedoch sehr überraschend und eigenthümlich erscheint. Das ausgestellte Material aus allen Gruppen ist nur eine Probecollection, und es werden nach Aussage von Prof. Chun noch etwa zwei Jahre vergehen, bis die ganzen Schätze der Expedition ausgesondert sein werden. Es läfst sich daraus entnehmen, welche Fülle von Thatsachen und Anregungen die biologische Wissenschaft aus der deutschen Tiefsee-Expedition empfangen wird.

Ferner enthielt die zoologische Ausstellung die Präparate des Herrn Prof. Grassi (Rom) zur Eutwickelungsgeschichte des Aals und der aalartigen Fische. Herr Grassi hat bekanntlich ein grofses Verdienst an der Aufklärung der so lange räthselhaften Entwickelung des Aals. Der Fisch laicht in grofsen Tiefen; aus den Eiern entstehen glasartig durchsichtige Fische mit farblosem Blut, die man früher als besondere Gruppe (Leptocephaliden) betrachtet hat. Den Zusammenhang solcher Formen mit den so ganz anders aussehenden, jungen Aalen, die in die Flüsse aufsteigen, der sogenannten montée, nachgewiesen zu haben, ist hauptsächlich Grassis Verdienst (vgl. Rdsch. 1897, XII, 176), und gerade die Ausstellung bot eine Reihe von Uebergangsstadien solcher hyaliner, platter „Leptocephalusformen“ in die wieder kleineren, drehrunden und undurchsichtigen, jungen Aale. Vom Aal selbst, aber auch von anderen Arten, von Muraeniden, waren, insbesondere von Congromuraena balearica und Conger vulgaris, ganze Serien aufgestellt, die diese eigenthümliche Metamorphose lückenlos vor Augen führten.

(Schlufs folgt.) O. M.

Vermischtes.

Der Ansicht, dafs der Mond keine Atmosphäre besitze und die Erdatmosphäre keinen Wasserstoff enthalte, weil die mittlere Geschwindigkeit der Gasmolekeln gröfser ist als die resp. Anziehungen des Mondes und der Erde (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 253), war Herr Bryan bereits 1893 bezüglich des Mondes entgegen getreten. Seitdem hat er seiue Rechnungen auf den Wasserstoff und das Helium in der Erdatmosphäre und auf den Wasserdampf in der Marsatmosphäre ausgedehnt. Nach einer Mittheilung in der physikalischen Section der British Association zu Dover bestand die Methode der Rechnung darin, dafs er die Anzahl der Jahre ermittelte, welche nöthig sein würden, damit der Planet von seiner Oberfläche eine Gasschicht von 1 cm Dicke bei verschiedenen Temperaturen verliert. Die Resultate zeigen, dafs die Erde bei gewöhnlicher Temperatur Helium zurückhalten kann, aber Wasserstoff merklich verlieren würde, und dafs Mars bei gewöhnlicher Temperatur Wasserdampf zurückhalten kann. Wenn Helium jemals auf der Erdoberfläche existirte, mufste es entwichen sein, als die Oberfläche viel wärmer war als jetzt, während eine geringere Temperaturerhöhung den Wasserdampf veranlassen würde, von der Marsoberfläche zu entfliehen. (Nature. 1899, Vol. LX, p. 585.)

Ueber die Beziehung zwischen der Temperatur und der Dielektricitätsconstante hatten Beobachtungen an einer Reihe von Flüssigkeiten zu einer einfachen Formel geführt, welche wegen der früheren, ziemlich primitiven Temperaturbestimmungen einer erneuten Prüfung durch die Herren R. Abegg und W. Seitz unterzogen wurde. Die Messungen wurden bei den Temperaturen 16°, 0°, — 21,3°, — 34°, — 67°, — 80°, — 102°, — 117,6° und — 125,9° mittels geeigneter Bäder im Vacuumbecher ausgeführt, wobei der Uebergang vom flüssigen in den festen, glasigen Zustand bei den höheren Alkoholen für das Auge ganz continuirlich erfolgte, während beim weiteren Abkühlen der Uebergang der glasig festen Modification in die schneeig krystallinische plötzlich und aufserdem unter starkem Knacken stattfand. Die Ergebnisse für Amyl-, Isobutyl-, Propyl-, Aethyl- und Methylalkohol, wie für Nitrobenzol zeigten, dafs die frühere Formel das Verhalten der untersuchten, flüssigen Stoffe bis zu den tiefsten Temperaturen genau darstellt. Für die festen Alkohole ergaben sich, analog dem Verhalten des Wassers, ganz kleine Constanten, in welche die grofsen Constanten der flüssigen Alkohole beim Gefrieren sprungweise übergehen. Es ergab sich ferner, dafs der glasig feste Zustand der Alkohole bezüglich der dielektrischen Eigenschaften keine continuirliche Fortsetzung des flüssigen Zustandes darstellt, dafs dagegen der glasige und krystallinische Zustand dielektrisch sich nicht merklich unterscheiden. (Zeitschrift f. physikal. Chemie 1899, Bd. XXIX, S. 242.)

Die allgemeiu gültige Theorie von der einstigen weiteu Verbreitung der jetzt stark zurückgewichenen Gletscher, von der Existenz einer Eiszeit, ist bekanntlich von den Schweizer Gletscherforschern Venetz, Charpentier und ihren Nachfolgern begründet worden. Wie nun Herr F. A. Forel in einer interessanten, biologischen Skizze nachweist, hat vor diesen beiden Gelehrten ein einfacher, intelligenter Bergbewohner und leidenschaftlicher Gemsjäger aus Lourtier im Bagnes-Thale, Namens Jean Pierre Perraudin, aufgruud fortgesetzter Beobachtungen der Gletscher seiner nächsten Heimath wiederholt der festeu Ueberzeugung Ausdruck gegeben, dafs die Gletscher früher eine viel weitere Ausdehnung gehabt haben müssen. Charpentier selbst erzählt, dafs er 1815 zum erstenmale von diesem Perraudin, den er in Lourtier kennen gelernt hatte, die Ansicht vertheidigen hörte, dafs der Gletscher einst das ganze Thal ausgefüllt haben müsse, da nur ein Gletscher die grofsen Felsblöcke, die im Thal zerstreut sind, aus ihren Stammorten herbeigeführt haben könne. Ferner hat Herr Forel eine Notiz dieses Perraudin, wahrscheinlich aus dem Jahre 1818/19, aufgefunden, in welcher er die Glättung und Ritzung der Felsen als eine Wirkung der Gletscher und somit als einen Beweis für ihre frühere, weite Ausdehnung erklärt. Da Venetz und Charpentier erst 15 bis 20 Jahre später ihre Theorien entwickelt haben, Charpentier selbst die Priorität dem Perraudin zuerkennt, und Venetz in der Zeit, wo Perraudin seine Notiz über die geritzteu Felsen niederschrieb, noch nicht an eine Ausdehnung der Gletscher geglaubt hat, so scheint in der That jeuem einfachen Landmanne und Gemsjäger die Priorität für die Lehre von der einstigen, weiteu Ver-

hreitung der Alpengletscher zu gebühren. (Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences naturelles. 1899, Vol. XXXV, Nr. 132, S.-A.)

„Die technischen Hochschulen und ihre wissenschaftlichen Bestrehungen“ waren das Thema der Rede, mit welcher Herr A. Riedler am 1. Juli 1899 das Rectorat der technischen Hochschule zu Berlin übernahm. Der Vortragende unterzog die in Universitätskreisen vertretene Auffassung, dafs der Universität die wissenschaftliche Forschung gehühre, den technischen Hochschulen aber die Rolle von aufblühenden Fachschulen zufalle, einer kritischen Beleuchtung. Durch den Nachweis, dafs die einzelnen Ahtheilungen eine ganze Reihe von allgemein wissenschaftlichen Vorlesungen (mehr als die Medicin und die Rechtswissenschaft au der Universität) iu ihren Lehrplan aufgeuommen, dafs die technische Arheit auf wissenschaftlicher Forschung heruht und dieselhe nach verschiedenen Richtungen fördert, und dafs auch die Studirenden uugefähr den gleichen Bruchtheil von mit dem Reifezeugnifs aus höheren Schulen Entlassenen aufweiseu wie die Studirenden der Universität, wird jene Auffassung vollständig widerlegt. Trotz des relativen Mangels an Lehrkräften im Vergleich zu den Universitäten, trotz der heschränkten Lahoratorien und der fehlenden Museen sind die technischen Hochschulen keine Fachschulen, sondern wissenschaftliche Institutionen, deren Ziele und Bestrebungen durch vermehrte Unterrichtsmittel, und namentlich durch Schaffung einer allgemeinen Ahtheilung zu erweitern, eine würdige Aufgahe der Zukunft sei.

Ernannt: Dr. J. B. Johnston zum aufserordentlichen Professor der Biologie an der Universität von West-Virginia; — aufserordentlicher Professor Dr. Ambronn in Leipzig zum aufserordentlichen Professor an der Universität Jena; — Privatdocent der Botanik, Dr. Hans Solereder an der Universität München, zum aufserordentlichen Professor.

Berufen: Prof. Heidenhain an der Universität Würzhurg als Prosector au die Universität Tühingen.

Hahilitirt: Dr. Max Bodenstein für Chemie an der Universität Heidelberg; — Dr. Bucherer für Chemie an der Universität Bonn; — Dr. Köhl für Chemie an der Universität Strafsburg; — Dr. Liebmann für Mathematik an der Universität Leipzig.

Gestorben: am 30. Octoher in Kiel der Botaniker Prof. Dr. Paul Knuth, 45 Jahre alt; — am 16. Octoher der Professor der Geologie an der Staats-Universität Ohio, Dr. Edward Orton; — in Königsherg der frühere Professor der Pharmacie, Dr. Hermann Spirgatis, 77 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Die Eröffnung des pathologischen Museums der königl. Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berliu von Rudolf Virchow (Berlin 1899, Hirschwald). — Allgemeinverständliche naturwissenschaftliche Ahhandluugen, Heft 19, 20 (Berlin 1899, Dümmler). — Wissenschaftliche Zeitschrift für Xenologie von Dr. Ferdinand Maack, Heft 1, 2 (Hamhurg, Maack). — Verzeichnifs der neuen Thier- und Pflanzenformen aus Brasilien von Dr. E. Aug. Goeldi (Bern 1899). — Roscoe-Schorlemmers Ausführliches Lehrhuch der Chemie von Prof. Jul. Wilh. Brühl, Bd. VII, Th. 5 von Edward Hjelt und Ossian Aschan (Braunschweig 1899, Friedr. Vieweg & Sohn). — Die Eier der Vögel Mitteleuropas von Dr. Eugen Rey, Lfg. 2 (Gera-Untermhaus 1900, Köhler). — Catalogus Mammalium a Dr. E. L. Trouessart, Fasc. VI (Berlin 1899, R. Friedländer & Sohn). — Neu-Guinea von Dr. Maximilian Krieger (Berliu, Alfred Schall). — Untersuchungen über die Vermehrung der Lauhmoose von Prof. Dr. Carl Correns (Jena 1899, G. Fischer). — Naturae novitates. Bihliographie neuer Erscheinungen aller Länder auf dem Gebiete der Naturgeschichte und exacter Wissenschaften von R. Friedländer u. Sohn (Berlin 1898). — Ueher den Raum der Atome von Docent Dr. J. Trauhe (Stuttgart 1889, Enke). — Das Vogtland als orographisches Individuum von Dr. Albert Wohlrab (Stuttgart 1899, Engelhorn). — Ohservations sur la déperdition de l'électricité par Professor Henri Dufour (S.-A.). — Ueher Witterungsdienst, Vortrag von Professor Dr. Börnstein (S.-A.). — Beugungsversuche und Wellenlängenhestimmung der Röntgenstrahlen von M. Maier (S.-A.). — Ueher die Structur des Grönländischen Inlandeises und ihre Bedeutung für die Theorie der Gletscherhewegung von O. Mügge (S.-A.). — Der hlaue Dampfstrahl von A. Bock (S.-A.). — Vie physique de notre planète devant les lumières de la science contemporaine par A. Klossovsky (Discours 1899). — Die geologische Landessammlung des Fürstlichen Gymnasiums (Gera) von Dr. K. G. Löcher (Progr.). — Technologie der Fette und Erdöle von J. Lewkowitsch (S.-A.). — Die Entladung der Elektricität von galvanisch glühender Kohle in verdünntes Gas vou J. Stark (S.-A.). — Der elektrische Strom zwischen galvanisch glühender Kohle und einem Metalle durch verdünntes Gas von J. Stark (S.-A.). — Der elektrische Strom durch erhitztes verdünntes Gas von J. Stark (S.-A.). — Ueher den Einflufs des Druckes auf die Wellenlängen der Linien des Wasserstoffspectrums von Prof. J. Wilsing (S.-A.). — Die Sicherheit des Menschen gegenüher elektrischen Anlagen von Dr. Huhert Kath (S.-A.). — Standard Gas-manometers hy Dr. H. Kamerlingh Onnes (S.-A.). — Der Einflufs der Wälder auf das Grundwasser von O. Otozkij (S.-A.). — Ueber die Erzeugung und die physiologische Bedeutung der Amitose von W. Pfeffer (S.-A.). — Ueber die Messung des Lichtbrechungsvermögens mikroskopischer Objecte von O. Israel (S.-A). — Die Verticalbewegungen eines Freihallons von H. Hergesell (S.-A.). — Führer durch die zoologische Schausammlung des Museums für Naturkunde in Berlin (1899).

Astronomische Mittheilungen.

Im December werden folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1.	Dec.	10,5 h	*S* Cancri	14.	Dec.	17,1 h	*R* Canis maj.
3.	„	8,9	λ Tauri	15.	„	5,5	λ Tauri
3.	„	12,7	*U* Cephei	15.	„	6,8	Algol
4.	„	11,7	*R* Canis maj.	15.	„	15,3	*U* Coronae
5.	„	15,0	*R* Canis maj.	18.	„	11,7	*U* Cephei
6.	„	16,3	Algol	20.	„	9,7	*S* Cancri
7.	„	7,8	λ Tauri	21.	„	12,6	*R* Canis maj.
8.	„	12,3	*U* Cephei	22.	„	8,1	*W* Delphini
8.	„	17,6	*U* Coronae	22.	„	13,0	*U* Coronae
9.	„	13,2	Algol	22.	„	15,9	*R* Canis maj.
11.	„	6,7	λ Tauri	23.	„	11,3	*U* Cephei
12.	„	10,0	Algol	28.	„	11,0	*U* Cephei
12.	„	10,5	*R* Canis maj.	29.	„	11,5	*R* Canis maj.
13.	„	12,0	*U* Cephei	29.	„	14,9	Algol
13.	„	13,8	*R* Canis maj.	30.	„	14,8	*R* Canis maj.

Im ersten Drittel des December pflegen ziemlich viele Sternschnuppen zu erscheinen; die Hauptradianten liegen in den Zwillingen (Geminiden) und im Stier (Tauriden). Auch aus dem Sternhilde Andromeda sind schon wiederholt in früheren Jahren noch Anfangs Decemher Meteore gekommen.

Am 2. Decemher findet eine ringförmige Sonnenfinsterniss statt, die bei uns unsichtbar ist. Sie wird an der Südwestspitze Australiens, Vandiemensland, Neu-Sceland und an der Südspitze Südamerikas, hauptsächlich aher in den Südpolargegenden zu sehen sein.

A. Berberich.

Berichtigungen.

S. 559, Sp. 2, Z. 29 v. u. lies: „Maxima“ statt „Minima“.

S. 568, Sp. 2, Z. 5 v. o. lies: „Nemeč“ statt „Neuseč“.

S. 568, Sp. 2, Z. 9 v. o. lies: „Tandler“ statt „Dandler“.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 25. November 1899. Nr. 47.

H. Kobold: Die Constante der Präcession und die Bewegung des Sonnensystems, untersucht auf Grundlage der Methode von Bessel. (Astron. Nachrichten. 1899, Bd. 150, S. 257, Nr. 3591.)

Seit längerer Zeit ist Herr Kobold damit beschäftigt, aus den beobachteten Bewegungen der Fixsterne die Bewegungsrichtung unserer Sonne abzuleiten. Anfgrund zahlreicher Untersuchungen anderer Astronomen hat man allgemein angenommen, dafs der Zielpunkt (Apex) der Sonnenbewegnng im Sternbild Hercules (etwa bei $AR = 270^0$, $D = +33^0$) sich befinde. Herr Kobold gelangte dagegen zu dem Resultate, dafs dieser Pnnkt nahe beim Aequator liegen müsse; eine umfangreiche Rechnung ergab $AR = 269^0$, $D = -1^0$, etwas nördlich von ξ Ophiuchi. Das erstere Ergebnifs beruht auf der Annahme, dafs die den einzelnen Sternen selbst zukommenden Bewegungen, ihre „Sonderbewegungen", ganz regellos erfolgen. Die scheinbaren Eigenbewegungen, wie wir sie beobachten, gehen aus einer Combination dieser Sonderbewegnngen und der Abspiegelung der Sonnenbewegung hervor. Den letzteren Theil wird man, wie leicht zu begreifen ist, fehlerhaft bestimmen, wenn die obige Annahme nicht zutrifft. Liefen z. B. die meisten Sterne der Sonne parallel, wenn auch mit ungleicher Geschwindigkeit, dann würde man nach dem ersten Rechnungsverfahren die Sonnenbewegung zu klein erhalten. Gesetzmäfsigkeiten sind aber bei den Sonderbewegungen der Fixsterne nicht zu verkennen, die Schwierigkeit besteht nnr darin, dieselben richtig zu deuten.

So hat Herr Kobold die Vertheilung der Abweichnngen nntersucht, welche zwischen den beobachteten Richtungen der Eigenbewegungen und der Richtnng nach dem Herkunftspnnkt der Sonne (Antiapex) besteht. Für die Hälfte der Sterne bleibt diese Differenz, wenn der Apex im Aeqnator liegend vorausgesetzt wird, kleiner als 30^0. Es überwiegen in allen Zonen die kleinen Werthe jener Richtungsabweichung, ausgenommen in den nächsten Umgebnngen des Apex nnd Antiapex. Bestimmt man die Pole jener Kreise, von denen die Bewegungen der einzelnen Sterne Theile sind, so findet man diese Pole besonders dicht an einen Kreis sich anschmiegen (parallaktischen Aequator), dessen Pol eben den Sonnenapex nach Kobolds Rechnungsmethode darstellt.

Kleine Werthe der vorhin erwähnten „Abweichungen" besagen, dafs die betreffenden Sterne nahezu auf den Antiapex hinlaufen; diese Sterne werden also von der auf den Apex zu stenernden Sonne hinter sich zurückgelassen. Herr Kobold nennt dies die „directe Bewegung". Sterne mit directer Bewegnng finden sich über den ganzen Himmel ziemlich gleichmäfsig vertheilt, in der vom Nordpol znm Südpol durch den Herbstpunkt ($AR = 180^0$) gehenden Zone bilden sie die Mehrheit (75 Proc.), während die retrograden Bewegnngen sich besonders in der Umgebung des Frühlingspunktes ($AR = 0^0$) zusammendrängen; sie kommen dort an Zahl den directen Bewegungen gleich, wogegen sie anderwärts sehr znrücktreten. Es sind dies Bewegungen, für welche die Richtnngsdifferenz hinsichtlich des Antiapex nngefähr 180^0 beträgt, mit anderen Worten, die so lanfenden Sterne ziehen der Sonne parallel nnd diese noch überholend auf den Apex (oder den parallaktischen Pol) zu. Auch die zwischenliegenden Richtungen der Sternbewegnngen bevorzugen gewisse Gegenden des Himmels im Vergleich zu anderen.

Die genane Bestimmung der Sternbewegungen hat zur Voranssetzung eine znverläfsige Kenntnifs der „Präcession". Da der Frühlingspunkt auf der Ekliptik rückwärts länft, auf den Frühlingspunkt sich aber das ganze Gradnetz am Himmel bezieht, so ändern sich fortwährend die Coordinaten aller Sterne. Diese Aenderung mufs zuvor berücksichtigt sein, wenn man die reinen Eigenbewegungen der Sterne erhalten will. Steckt ein Fehler in der angenommenen Präcessionsconstante, so wird derselbe alle Bewegungen systematisch fälschen. Man wird dann die Sonnenbewegung unrichtig rechnen nnd die Richtungsdifferenzen der Sternbewegungen ungleichmäfsig vertheilt finden. So ergab sich für Herrn Kobold von selbst die Veranlassung, ans den Sternbewegungen neben dem Zielpunkt der Sonne auch eine etwaige Correction (dp) der Präcessionsconstante abznleiten.

Zu diesem Zwecke theilte er die Sterne nach der Gröfse ihrer Eigenbewegnngen in acht Klassen ein; die Orte des Sonnenapex ergaben sich aus allen Klassen gut übereinstimmend, sowohl unter sich wie mit der früheren Berechnnng; die Correction der Präcessionsconstante ist verschwindend klein, während andere Astronomen mit anderen Rechnungsmethoden einen erheblichen, negativen Betrag er-

mittelt hatten. Wie auch das Beobachtungsmaterial angeordnet und gruppirt wird, so bleibt doch stets, so lange nach den strengen Grundsätzen der Wahrscheinlichkeitsrechnung (Methode der kleinsten Quadrate) gerechnet wird, der Gegensatz des Kobold-schen Resultates gegen die sonstigen Bestimmungen bestehen. Nur in einem Falle, als durch einfache Mittelbildung die Bewegungsgleichungen gruppenweise vereinigt wurden, fand Herr Kobold für den Sonnenapex einen viel nördlicheren Punkt ($D = +16{,}5^0$) als sonst; doch haben sich bei diesem abgekürzten Verfahren die besonders wichtigen, gröfseren Richtungsdifferenzen gegenseitig in ihrem Einflufs auf das Resultat aufgehoben. Dieser Weg ist somit nicht gangbar.

Nur dadurch wurde „eine wenigstens angenäherte Elimination" des gesetzmäfsigen Theiles der Sonderbewegungen erreicht, dafs die der Rechnung zugrunde liegenden Gleichungen einer gleichförmigen Vertheilung der Sterne über die ganze Himmelskugel angepafst wurden. Die stärker bewegten Sterne wurden in 122 Gruppen zusammengefafst, jede Gruppe einem von 122 inhaltsgleichen Stücken der Himmelsfläche entsprechend. Die Sterne mit geringen und ganz kleinen Bewegungen lieferten je acht Gruppen. Das Ergebnifs bezüglich des Zielpunktes der Sonnenbewegung und der Präcessionsconstante (dp) lautet:

Jährl. Bewegung	Apex AR	w. F.	D	w. F.	Praec. Corr.
über 0,10″	270,56⁰	± 2,25⁰	+0,09⁰	± 2,45⁰	−0,0028″
0,05″ bis 0,10	268,25	±11,94	−3,15	± 8,49	+0,0046
0.02 bis 0,05	269,24	±15,83	−2,89	±11,99	−0,0013
Mittel . . .	270,4	—	−0,2	—	−0,0013

Das mit Rücksicht auf die wahrscheinlichen Fehler der drei Einzelbestimmungen abgeleitete Mittel betrachtet Herr Kobold als den zuverlässigsten Ort des Sonnenapex, der sich aus den Richtungen der Sternbewegungen berechnen läfst.

Andere Forscher haben das Hauptgewicht auf die Gröfse der Eigenbewegungen gelegt. Es liegt die Vermuthung nahe, dafs auch über die Sonderbewegungen aus der scheinbaren Sterngeschwindigkeit werthvolle Aufschlüsse erzielt werden könnten. Nur mufs der Rechnung eine bestimmte Voraussetzung über die Entfernung der Sterne (ϱ) zugrunde gelegt werden, da mit wachsender Entfernung sich die Sonnenbewegung (q) in abnehmender Gröfse in der Sternbewegung abspiegelt. Herr Kobold macht zuerst die Annahme, dafs q/ϱ proportional den beobachteten Eigenbewegungen (s) der Sterne sei, eine Annahme, die sich scheinbar bestätigt. Da aber sich gleichzeitig auch eine Proportionalität in dp ergiebt, während die Präcessionsconstante doch für alle Sterne dieselbe sein mufs, so kann jene Voraussetzung nicht zutreffen. Man kann auch von der Hypothese ausgehen, dafs Sterne gleicher Helligkeit im Durchschnitt gleichweit von uns abstehen; die Rechnung wird von Herrn Kobold für die Sterne 6. Gr. (5,7 bis 6,3) durchgeführt, indessen auch ohne zuverlässiges Resultat. Doch ergaben sich bei diesen Versuchen einige bedeutungsvolle Thatsachen.

Bei der ersten Hypothese erwies sich dp in den verschiedenen Quadranten des Himmels stark verschieden. Die Regionen des Apex, Antiapex und des Herbstpunktes liefern nämlich einen kleinen Werth, die Gegend des Frühlingspunktes dagegen einen recht grofsen. Schon eingangs wurde darauf aufmerksam gemacht, dafs gerade um den Frühlingspunkt eine auffällige Häufigkeit retrograder Sternbewegungen herrscht. Dafs in den verschiedenen Himmelsrichtungen (Quadranten) die Sonderbewegungen der Sterne wesentlich von einander abweichen, bestätigt sich hier in deutlicher Weise. Bei seiner zweiten Hypothese über ϱ verwendete Verf. 782 Sterne, 667 früher schon benutzte mit Eigenbewegungen über 0,02″, und 115 neu hinzugenommene, langsamer laufende Sterne. Von diesen fast stillstehenden Sternen gehören 85 dem IV. und I. Quadranten an, die den Frühlingspunkt einschliefsen, und nur 30 der anderen Himmelshälfte. Diese Erscheinung harmonirt mit dem Ueberwiegen der retrograden Bewegungen am Frühlingspunkt. In dieser Region laufen also verhältnifsmäfsig viele Sterne in gleicher Richtung wie die Sonne, zumtheil rascher (retrograde), zumtheil fast ebenso schnell (nahezu stillstehende Sterne). In der entgegengesetzten Himmelshälfte überwiegen die direct laufenden, wegen geringerer Geschwindigkeit hinter der Sonne zurückbleibenden Sterne. Dafs bei einer solchen Vertheilung der Sonderbewegungen die beobachteten Geschwindigkeiten der Sterne kein zuverläfsiges Mafs für die Entfernungen abgeben können, leuchtet ohne weiteres ein. Sehr ferne Sterne bewegen sich langsam eben wegen der grofsen Distanz; aber auch nahe Sterne können scheinbar fast stille stehen, wenn sie mit dem Sonnensystem parallel und gleich rasch ihre Bahn zurücklegen.

Die beobachteten Verhältnisse stützen die von Herrn Kobold ausgesprochene Hypothese, „dafs bei den Sonderbewegungen zwei Richtungen, die der Sonnenbewegung parallele und die entgegengesetzte, vorherrschen und dafs das Mischungsverhältnifs beider Bewegungsrichtungen an verschiedenen Stellen der Sphäre ein verschiedenes ist". Diese Hypothese könnte zu der Vermuthung leiten, dafs ein engeres Sternsystem, zu dem auch unsere Sonne gehöre, um seinen Schwerpunkt eine Art drehender Bewegung ausführe, deren genauere Erforschung durch abnorme Bewegungen systemfremder Sterne einstweilen verhindert wird. Man kann sich auch vorstellen, dafs dieses System mit einer allen seinen Gliedern gemeinsamen Eigenbewegung den Raum durchquere, der gleichzeitig von Sternen mit ganz anderen Bewegungsrichtungen gekreuzt wird. „Ohne eine bessere Kenntnifs der Entfernungen der Sterne", sagt Herr Kobold, „und ohne Einführung einer Hypothese über die (Gesetzmäfsigkeit der) Sonderbewegungen wird eine befriedigende Darstellung der beobachteten Gröfse der Bewegungen nicht zu erzielen sein." Als Endresultat, das frei von jeder Voraussetzung über die Ent-

fernung der Sterne und in dem auch der systematische Charakter der Sonderbewegnngen der Sterne nach Möglichkeit eliminirt ist, wäre also der oben erwähnte, aus den Bewegungsrichtnugen abgeleitete Ort des Zielpnnktes der Sonne zu betrachten, nämlich $AR = 270{,}4^{0}$, Decl. $= -0{,}2^{0}$. A. Berberich.

Horace T. Brown: Die Bindung des Kohlenstoffs dnrch die Pflanzen. (Nature. 1899, Vol. LX, p. 474.)

Für die Rede, mit welcher Herr Brown die Verhandlungen der chemischen Section der diesjährigen Versammlung der British Association zu Dover eröffnete, wählte er als Thema die Assimilation des Kohlenstoffs durch die Pflanzen, eine Frage, die in gleicher Weise für den Chemiker, wie den Biologen nnd Physiker von hoher Bedeutnug ist und für deren Erforschung er selbst wichtige Beiträge geliefert hat. Die Unmöglichkeit, dieses weite Gebiet im Rahmen eines Vortrages allseitig zu behandeln, zwang von vornherein zu einer Beschränkung auf eine Seite dieser viel umfassenden Frage, nnd der Vortragende entschied sich für die Erörterung der in letzter Zeit von Anderen und ihm selbst ventilirten Specialfrage, ob die Pflanzen ihren gesammten Kohlenstoffbedarf der Luft entnehmen, oder ob auch durch den Boden ein wesentlicher Antheil dieses Nährstoffes den höheren Pflanzen zugeführt werde. Bevor der Vortragende an sein eigentliches Thema herantrat, hielt er es für seine Pflicht, einen historischen Rückblick auf die ersten Pioniere auf diesem Wissensgebiete zu werfen, weil ein kritisches Studium ihn überzengt hat, dafs die relativen Verdienste dieser älteren Forscher vielfach falsch aufgefafst nnd dargestellt worden sind.

Den Ansgangspunkt für alle späteren Arbeiten über die Kohlenstoffassimilation bilden die 1771 begonnenen Untersuchungen Priestleys, der, bekannt mit der Thatsache, dafs die Luft durch die Athmung der Thiere verdorben werde, ein Mittel, dieselbe zu verbessern, in den Pflanzen entdeckte, welche eine durch Verbrennen einer Kerze oder durch das Athmen der Thiere schädlich gewordene Luft wieder athembar machten. Weiter entdeckte er die reiche Sauerstoffentwickelung beim Eintauchen von Pflanzen in Wasser, das mehr oder weniger stark mit „fixer Luft“ (Kohlensäure) imprägnirt war, und er fand auch, dafs die Sauerstoffentwickelnng nicht allein von der Menge der gelösten Kohlensänre, sondern in gleicher Weise von der Einwirkung des Lichtes abhängig sei. Freilich haben erst die sich an diese Entdecknngen anschliefsenden Arbeiten von Ingenhousz, Sennebier und besonders von Théodore de Saussure am Ende des vorigen und am Beginne des jetzigen Jahrhunderts die fundamentale Lehre von der Assimilation der Kohlensäure dnrch die grünen Pflanzen im Lichte durch überzeugende Versuche festgelegt; aber dafs auch Priestley eine hervorragende Stellnng unter den Begründern dieser Grundlehre der Pflanzenbiologie gebührt, glaubt der Vortragende durch seine historischen Ausführungen sicher gestellt zu haben.

War nun durch die von zahllosen späteren Forschern bestätigte Lehre sicher erwiesen, dafs die grünen Pflanzen den Haupttheil ihres Kohlenstoffs der Luft entnehmen, so fehlten doch zweifellose Belege dafür, dafs andere Kohlenstoffquellen auszuschliefsen seien. Noch 1865 hat Sachs sich dahin ausgesprochen, dafs die allgemein anerkannte Theorie der Assimilation es nicht ausschliefse, dafs chlorophyllhaltige Pflanzen gleichzeitig fertig gebildete organische Stoffe aufnehmen nnd den Kohlenstoff derselben zur Bildnng nener Organe verwerthen; experimentelle Belege hierfür gehören jedoch erst den letzten 15 Jahren an.

Den eigentlichen Herd der Kohlensäurezerlegnng bilden bekanntlich die Chlorophyllkörner, und die ersten sichtbaren Zeichen dieser Zersetzung liefern die mikrochemisch nachweisbaren, kleinen Stärkekörnchen in den Chloroplasten. Ob dem Auftreten der Stärkekörnchen die Bildung von einfacheren Kohlenhydraten vorausgehen müsse, und ob alle Assimilationsproducte durch das Stärkestadium hindurch gehen, mag unerörtert bleiben; thatsächlich werden in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle die Stärkekörnchen von den Chlorophyllkörnern im Lichte gebildet nnd verschwinden in der Dunkelheit, oder wenn die umgebende Luft keine Kohlensäure enthält. Böhm hat nun 1883 die interessante Beobachtung gemacht, dafs grüne Blätter im Dunkeln, wenn alle ihre Stärkekörnchen verschwunden sind, Stärke neu bilden, wenn das durchschnittene Ende des Blattstieles in eine Lösung von Rohrzucker oder Dextrose getaucht wird. Die Zellelemente, die im Sonnenlichte ihr Material aus der Zerlegung der Kohlensäure bilden, können also unter anderen Umständen dasselbe aus fertigen organischen Verbindungen beziehen, eine Thatsache, die auch von späteren Beobachtern bestätigt und auf andere Verbindungen ausgedehnt worden ist. (In derselben Weise wie Rohrzucker wirken nach A. Mayer und E. Laurent: Fructose, Maltose, Manitol, Dulcitol und Glycerol, nach Bokorny: Asparagin. Citronen-, Weinstein- nnd Milchsäure, Leucin, Tyrosin nnd Pepton, nach Acton: ein Auszug von natürlichem Humus.) Laurent und in allerjüngster Zeit Mazé fanden unter diesen Versuchsbedingungen auch eine Zunahme des Trockengewichtes der Pflanzen.

Unter diesen Umständen mufs man directere Beweise, als bisher vorliegen, verlangen, bevor man die Ansicht anerkennt, dafs die Mehrzahl der chlorophyllhaltigen Pflanzen ihren ganzen Kohlenstoff der Atmosphäre entnehmen. Bevor man dies Problem für eine bestimmte Pflanze in Angriff nimmt, mufs man aber Mittel haben, eine genaue Bilanz zwischen den Pflanzen nnd der umgebenden Luft für eine hinreichend lange Zeit aufzustellen.

In früheren Jahren war man zur Abschätzung der Assimilationsgeschwindigkeit auf Gewichtsbestimmungen der Pflanzen angewiesen, welche sich auf Wochen nnd Monate ausdehnten und nur Mittelwerthe gaben. 1884 lehrte aber Sachs, dafs man an einem einzelnen Blatte die unter verschiedenen Versuchsbedingungen

rasch wechselnden Bildungen von Stärke durch Wägen der Blattspreite feststellen und ermitteln kann, wie viel Gramm in der Stunde von einem Quadratmeter Blattfläche assimilirt worden. Herr Brown hat mit Morris diese Methode bei Untersuchungen über die Chemie des Blattes mit Vortheil verwerthet; aber es zeigte sich, dafs die Methode keiner hinreichend befriedigenden Genauigkeit fähig ist, unter anderem wegen des Mangels an Symmetrie der Blätter bezüglich ihrer Dicke und Dichte, und weil assimilirtes Material in die gröfseren Rippen ausgewandert sein kann. Im Verein mit Herrn Escombe wählte der Vortragende daher eine andere Methode zur Messung der Assimilation, nämlich die Bestimmung der Kohlensäuremenge, die in einer gegebenen Zeit in eine bestimmte Blattfläche eingetreten ist.

Zuvor mufste ein Anhalt dafür gewonnen werden, wie viel Kohlensäure in einer bestimmten Zeit in ein Blatt eintreten müsse, damit ein Einflufs auf sein Gewicht sich bemerkbar mache, ähnlich dem nach Sachs' Methode bestimmbaren. Ein Versuch mit Catalpa bignonioides, an welcher Pflanze die Mehrzahl der späteren Experimente angestellt worden, ergab nach Sachs' Methode eine Gewichtszunahme von etwa 1 g pro Meter Blattfläche in der Stunde. Diese Gewichtszunahme rührte fast ganz von der Bildung von Kohlenhydraten her, die durchschnittlich (Stärke, Zucker) zu ihrer Bildung etwa 1,545 g oder 784 cm^3 Kohlensäure erfordern. So viel mufs also von dem Quadratmeter Blattoberfläche in einer Stunde der Luft entnommen sein, die nur drei Theile CO_2 in 10000 Theilen enthält; und wie wir sehen werden, kann diese Aufnahme durch directe Schätzung nachgewiesen werden, sie gleicht der gesammten CO_2-Menge in einer Luftsäule vom Querschnitte des Blattes und einer Höhe von 26 cm. Interessant ist der Vergleich dieser CO_2-Aufnahme mit der Absorption der Luftkohlensäure durch eine frei exponirte Lösung von kaustischem Alkali. Zahlreiche Versuche des Redners ergaben, dafs von einem m^2 Oberfläche der Lösung in einer Stunde 1200 cm^3 CO_2 absorbirt werden, und bei starkem Winde konnte die Menge nur auf 1500 cm^3 gesteigert werden; stete Erneuerung der Flüssigkeitsoberfläche änderte hierin nichts, wohl aber eine Aenderung des Kohlensäuregehaltes der Luft. Zwischen 0,8 und 13 Theilen CO_2 in 10000 Theilen Luft änderte sich die Kohlensäureaufnahme proportional mit dem Gehalte der Luft. Ein Pflanzenblatt, welches 1 g Kohlenhydrate pro m^2 und Stunde assimilirt, absorbirt also einhalb mal so schnell die Kohlensäure wie eine gleiche Oberfläche einer stetig erneuerten, starken Lösung von kaustischem Alkali.

Zur Bestimmung des Kohlensäuregehaltes der Luft bedienten sich die Herren Brown und Escombe eines modificirten Reiset'schen Absorptionsapparates, welcher beim Durchleiten von 100 bis 150 Liter pro Stunde eine Genauigkeit von 0,02 Theilen CO_2 in 10000 Theilen Luft gab. Die Messungen mufsten sich selbstverständlich ebenso auf die über das Blatt weggesogene Luft, wie gleichzeitig auf die benutzte Luft erstrecken, welche stets aus einer Höhe von vier Fufs sechs Zoll über dem Boden entnommen wurde. Im Juli ergaben nun die Messungen des CO_2-Gehaltes ein Minimum von 2,71, ein Maximum von 2,86; im Winter über vegetationsfreiem Boden stieg der Gehalt auf 3,00 bis 3,23 Theile in 10000 Theilen Luft; an einem nebeligen Tage erreichte die CO_2 eine Höhe von 3,62. Während der Vegetationsperiode lag also die CO_2-Menge zwischen 2,7 und 3,0, in guter Uebereinstimmung mit früheren Beobachtungen. Wurde die Luft nur 1 oder 2 cm über dem Boden entnommen, so stieg der Kohlensäuregehalt bis auf 12 oder 13 Theile in 10000 Theilen Luft.

Die wirkliche Aufnahme der Kohlensäure wurde bestimmt, indem das ganze, an der aufserhalb befindlichen Pflanze sitzende Blatt in einen luftdichten Kasten eingeschlossen wurde, durch den ein hinreichend schneller Strom von Luft geleitet werden konnte. Der Kohlensäuregehalt wurde vor und nach dem Durchgange durch den Kasten bestimmt; der Versuch dauerte gewöhnlich fünf bis sechs Stunden, und die in dieser Zeit gebundene Kohlensäure konnte auf 150 cm^3 und mehr steigen, der Versuchsfehler war hierbei nur gering. Die gefundene Menge wurde dann auf m^2 Blattfläche und Stunde reducirt; die hierfür nothwendige Kenntnifs der Blattoberfläche wurde an dem photographirten Bilde des Blattes mit dem Planimeter gewonnen. Sollten gröfsere CO_2-Spannungen untersucht werden, so ging der Luftstrom durch eine kleine Vorrichtung, in welcher aus Marmor durch langsam hindurchfliefsende, verdünnte Salzsäure CO_2 entwickelt wurde, der Luftstrom theilte sich dann, ein Theil ging durch den Kasten mit dem Blatte, der andere durch einen Kohlensäureabsorptions- und Mefsapparat.

Als Beispiel für die Ergebnisse dieser Versuche mögen folgende Zahlen dienen: Ein Sonnenblumenblatt von 617,5 cm^2 Oberfläche wurde $5\frac{1}{2}$ Stunden lang dem starken, diffusen Wolkenlichte in dem Kasten exponirt und stündlich 150 Liter Luft durchgeleitet. Der CO_2-Gehalt der Luft sank von 2,80 auf 1,74 Theile in 10000 Theilen; dies entspricht einer Gesammtabsorption von 139,95 cm^3 Kohlensäure, oder einer Aufnahme von 412 cm^3 pro m^2 Blattfläche und Stunde, und wenn man die Kohlenhydrate als Zucker ($C_6H_{12}O_6$) berechnet, erhält man eine Bildung von 0,55 g Kohlenhydrat pro m^2 und Stunde. Hierbei mufs jedoch berücksichtigt werden, dafs die Spannung der Kohlensäure im Kasten im Durchschnitt nur etwa 1,93 Theile auf 10000 betragen hat und dafs die Spannung auf die Aufnahme der Kohlensäure durch das Blatt von Einflufs ist. In einem zweiten Versuche mit einem Blatte von Catalpa bignonioides in vollem Sonnenlichte sank der Kohlensäuregehalt der Luft von 2,80 auf 1,79, und die stündliche Aufnahme pro m^2 betrug 344,8 cm^3, entsprechend 0,55 g Kohlenhydrat, wenn die Correctur wegen der Spannung eingeführt wird. (Schlufs folgt.)

A. Bock: Der blaue Dampfstrahl. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXVIII, S. 674.)

Läfst man nach R. von Helmholtz (vgl. Rdsch. 1887, II, 384) sogenannte active Substanzen auf einen Dampfstrahl einwirken, so zeigt derselbe verschiedene Farbentöne, unter denen besonders der blaue sich als sehr beständig erweist und bei geeigneter Versuchsanordnung mit demjenigen des Himmels wetteifert. Herr Bock hat über diesen einige Versuche angestellt, bei denen der Dampf unter bestimmtem Drucke aus einer passend zugespitzten Röhre mit einer Oeffnung von etwa 1,7 mm ausströmte; die Einrichtung war derart getroffen, dafs der Dampf mit einem Ueberdrucke von 10 cm Quecksilber ausströmte. Als active Substanz wurde, nach Erfahrungen an Vorversuchen, concentrirte Salzsäure verwendet, mit welcher ein Luftstrahl reichlich beladen senkrecht gegen die Spitze des Dampfkegels geleitet wurde.

Unter diesen Bedingungen nimmt der ganze Dampfstrahl azurblaue Färbung an, wie man sie nur selten am nordischen Himmel wahrnimmt. Nach kurzer Zeit aber wird der Ton weifslich, die Säure verliert an Activität und mufs durch neue ersetzt werden. Der blaue Strahl wurde nun zunächst mittels eines vorher am Himmelsblau geprüften Apparates spectrophotometrisch untersucht. Als Mittel aus einer gröfsereu Anzahl von Messungen ergab sich das Verhältnifs der Intensitäten der verschiedenen Lichtstrahlen, auf die der rothen Strahlen als Einheit bezogen: roth 1, gelb 1,52, grün 2,89, blau 4,35, violet 9,81. Diese Zahlen entsprecheu nahezu dem von Lord Rayleigh gefundenen Gesetze, die Abweichung von demselben ist gering und dadurch bedingt, dafs nicht ganz bestimmte Wellenlängen, sonderu Streifen des Spectrums beobachtet wurdeu. Mit dem Blau des Himmels war die Uebereiustimmung des blauen Dampfstrahles eine vollständige.

Untersuchte man den blanen Dampfstrahl im diffusen Tageslichte durch einen Analysator, so zeigte sich das Blau in jeder Richtung unpolarisirt. Im directen Sonnenlichte aber, weun der Strahl infolge geringerer Activität der Säure einen weifslichen Schleier zeigte, schwand beim Drehen des Aualysators das weifse Licht, und der Dampfstrahl zeigte ein gesättigteres Blau. Spring hat aus diesen am Himmelslichte gemachten Erfahrungen den Schlufs abgeleitet, dafs das Blau die Eigenfarbe der Atmosphäre sei und die Polarisation ausschliefslich vom weifsen Lichte herrühre (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 189). Liefs man nun auf den blanen, mit weifslichen Schleiern durchsetzten Dampfstrahl concentrirtes Sonnen- oder Bogenlicht fallen, so erglänzte der getroffene Theil, senkrecht zum Lichtstrahl betrachtet, silberhell, ohne Spur von blau; hierbei wurde viel polarisirtes Licht wahrgenommen; in der einen Stellung des Nicols erglänzte der Strahl silberhell uud in der senkrechten dazu erschien er azurblau. Schaltete man ein Rubinglas zwischen Bogen nnd Linse, so erglänzte der Dampfstrahl in schönstem Roth und dieses Licht war fast vollständig polarisirt. Durch violettes Glas beleuchtet, erschien der Dampfstrahl in der einen Stellung des Nicols roth, in der anderen violet; die rothen, gelben und grünen Strahlen waren polarisirt, dagegen nicht die blauen und violetten, welche Sohncke, in dessen Laboratorium die Versuche angestellt waren, als identisch mit Tyndalls „residue blue“ deutete. [Bei einer bestimmten Gröfse der Tropfen im Dampfstrahl sind diese den kurzwelligen Strahlen gegenüber bereits als grofs zu betrachten und geben bei senkrechter Stellung des Nicols sichtbares Licht, das „residue blue“, während sie für die gröfseren Wellenlängeu noch die Rolle kleiner Körper spielen und kein so schwingendes Licht zeigen. Sohncke.]

Endlich hat Verf. die Beugung des Lichtes durch den Dampfstrahl untersucht; die bei Betrachtung einer stark leuchtenden, punktförmigen Lichtquelle durch den gewöhnlichen Dampf erscheinenden Beugungsringe gestatten bekanntlich die Gröfse der Wassertröpfchen zu berechnen, und es konnte so eine obere Grenze und eine Vorstellung von der Gröfsenordnung der Theilchen im blauen Dampfstrahle gewonnen werden. Verf. erhielt für die Verhältnisse seiner Versuche für die Tröpfchen des gewöhnlichen Dampfes von der Ausströmungsöffnung bis zu der Stelle, wo er verschwindet, von $r = 0{,}0017$ mm bis $r = 0{,}0023$ mm wachsende Durchmesser. Blies mau säurehaltige Luft gegeu den Dampfstrahl, so nahmen die Beugungsringe, indem sie wanderten und sich erweiterten, andere Farbentöne an; zuletzt erschien der ganze Strahl blau und war im rothen Licht unsichtbar, im blauen dagegen sichtbar. Demnach wurde durch Säurezusatz der Tropfeudurchmesser verkleinert, er sank auf 0,0009 bis 0,00014 und nahm wahrscheinlich in den verschiedenen Phasen seiner Farbenänderungeu nach einander die Gröfse der verschiedeneu Lichtwellen an.

Es empfiehlt sich, die Resultate der Arbeit in der Fassung wiederzugeben, in welcher Herr Bock sie am Schlusse seiner Abhandlung zusammenstellt:

„1. Der R. von Helmholtzsche blaue Dampfstrahl zeigt eine Farbe, welche in ihrer Zusammensetzung genau mit dem Blau des Himmels übereinstimmt, indem nach dem Gesetze von Lord Rayleigh die Intensitäten der Componenten sich nmgekehrt verhalten wie die vierten Potenzen ihrer Wellenlängen.

2. Unter denselben Belenchtuugsverhältnissen, wie sie in der Atmosphäre statthaben, zeigt entsprechend der blaue Dampfstrahl einen weifslichen Ton, welcher, senkrecht zum Belichtungsstrahle beobachtet, durch den Analysator zum Verschwinden gebracht werden kann. Die Untersuchung mit concentrirtem, intensiven Lichte zeigt, dafs die rothen, gelben und grünen Strahlen Polarisation zeigen, dagegen die blauen und violetten unpolarisirt sind. In diesem Falle tritt eine Farbenerscheinung anf, welche nach Sohncke mit dem „residue blue“ von Tyndall identisch ist. Der durchgehende Strahl zeigt, wie bei trüben Medien, auf einem weifsen Schirm aufgefangen, rothgelbe Färbung.

3. Regelmäfsige Diffractionserscheinungen treten beim blauen Dampfstrahl nicht mehr auf; mit rothem Lichte beleuchtet, von einer punktförmigen, starken Lichtquelle aus, ist derselbe unsichtbar, mit blauem Lichte sichtbar, verhält sich also wie ein Körper mit blauer Eigenfarbe. Es ist sehr wahrscheinlich, dafs die Durchmesser der Tröpfchen im blanen Strahle der Wellenlänge der brechbareren Strahlen gleich sind und damit würde die Ansicht von Sohncke über das Zustandekommen des „residue blue“ infolge bestimmter Gröfsenverhältnisse der Theilchen eine gewisse Stütze gewinnen.“

Otto Berg: Ueber die Bedeutung der Kathodenstrahlen für den Entladungsmechanismus. (Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. Br. 1899, Bd. XI, S. 73.)

Eine Reihe neuerer Arbeiten hat zu der ziemlich allgemein anerkannten Theorie geführt, dafs die Kathodenstrahlen fortgeschleuderte, elektrisch uegative Theilchen sind; ihr Zusammenhang mit dem Entladungsvorgange bedarf jedoch noch nach mancher Beziehung der Aufklärung. Die Vorstellung von Hertz, dafs die Kathodenstrahlen nur eine Begleiterscheinung des Entladnngsvorganges seien, konnte den neuen Thatsachen gegenüber nicht aufrecht erhalteu werden, besonders der, dafs die Kathodenstrahlen die von ihnen getroffenen Körper elektrisch laden, so dafs mau von diesen sogar einen dauernden Strom zur Erde ableiten kann. Die Stärke dieses Stromes hat Verf. unter verschiedenen Bedingungen zu messen unternommen, da sie zweifellos auf die hier angeregte Frage von Einflufs sein mufs.

Der zu den Versuchen benutzte Apparat bestand aus einer cylindrischen Entladungsröhre mit kreisförmiger Kathode und kapselförmig den ganzen Querschnitt des Rohres einnehmender Anode, welche in der Mitte ein

Loch enthielt, so dafs ein Bündel Kathodenstrahlen zu dem hinter ihr befindlichen Schirme gelangen konnte. — Der Schirm war von einem Schutzrohr umgeben, konnte von aufsen längs der Rohraxe verschoben und seine Ladung gemessen werden; vor dem Auffangeschirm befand sich ein Thermoelement, welches relative Messungen der von den Kathodenstrahlen erzeugten Wärme gestattete. Als Stromquelle diente eine grofse Influenzmaschine, das Potential zwischen den Elektroden, welches zwischen 1000 und 10000 V variirt wurde, wurde elektrometrisch, die Ladung des Schirmes durch Ueberführung derselben über ein Galvanometer zur Erde gemessen. Ein dauernder Strom konnte aber vom Auffangeschirm der Erde nur dann zugeführt werden, wenn gleichzeitig die Anode zur Erde abgeleitet war, da sonst eine Anhäufung positiver Elektricität im Rohre stattfinden mufste.

Was aus der von den Kathodenstrahlen mitgeführten Elektricität wird, wenn die Anode nicht abgeleitet ist, lehrten einige vom Verf. ausgeführte Versuche (die in Wiedemanns Annalen d. Physik 1899, Bd. LXVIII, S. 688 beschrieben sind); sie zeigten, dafs die Elektricität zumtheil in Form von Kathodenstrahlen, die vom Auffangeschirm ausgehen, zur Anode zurückkehrt, zumtheil als positive Theilchen von der Anode fortgeschleudert wird. Diese Theilchen sind unter anderen Versuchsbedingungen, die Verf. durch Vertauschung der Elektroden, indem die kreisförmige Scheibe als Anode, die durchbohrte Kapsel als Kathode genommen wurde, herstellen konnte, schon lange von Goldstein als „Kanalstrahlen“ beobachtet und auch schon von Anderen als Anodenstrahlen beschrieben worden.

Wenn die Anode zur Erde abgeleitet war und kräftige Kathodenstrahlen in der Röhre sich entwickelten, so flofs über den Auffangeschirm ein Strom zur Erde, der etwa $^1/_{10}$ der Stärke des gesammten, die Röhre durchfliessenden Stromes besafs. Der wievielte Theil aller Kathodenstrahlen zum Transport dieses Theilstromes verwendet wurde, liefs sich nur schätzen; Verf. nimmt etwa $^1/_5$ bis $^1/_{10}$ an. Diese Zahlen zeigen, dafs die Kathodenstrahlen beim Stromtransport im Rohre eine grofse Rolle spielen; „ja es wird die Annahme nahe gelegt, dafs unter gewissen Bedingungen wohl der ganze, die Röhre durchfliessende Strom von Kathodenstrahlen, vielleicht gemeinsam mit den Anodenstrahlen, transportirt wird. Diese Annahme wird dadurch gestützt, dafs sich stets ein enger Zusammenhang zwischen der Gröfse des über den Auffangeschirm abfliessenden Stromes und dem Gesammtstrom der Röhre nachweisen liefs“. Bei constant gehaltenem Entladungspotential wurde die Stärke des die Röhre speisenden Stromes zwischen 15.10^{-6} und 30.10^{-6} Amp. variirt und dabei zeigte sich, dafs der Theilstrom immer dem Hauptstrome proportional wuchs.

Das Verhalten der Stromtheilung wurde unter verschiedenen Bedingungen untersucht. Einerseits wurde das Entladungspotential der Röhre variirt, andererseits der Abstand des Auffangeschirmes von der Anode verändert, um eventuell im Gase stattfindende Absorption der Kathodenstrahlen nachzuweisen. War das Entladungspotential so hoch, dafs deutlich die grüne Glasphosphorescenz durch die Kathodenstrahlen erregt wurde, so war eine Absorption nicht nachweisbar. Sie fand nur statt, wenn die Phosphorescenz noch nicht wahrgenommen wurde. Bei diesen Entladungspotentialen war die Existenz der Kathodenstrahlen durch die Stromtheilung schon deutlich merkbar. Durch Annäherung eines Magneten konnte der Effect zum Verschwinden gebracht werden, wodurch bewiesen wurde, dafs er wirklich von Kathodenstrahlen herrührte.

Liefs man das Entladungspotential allmälig zunehmen, so stieg der Stromtheilungsquotient (Theilstrom/Gesammtstrom) zunächst schnell, nahe proportional dem Entladungspotential; dann nahm er langsamer zu, um, wie es schien, sich einem bestimmten Werthe bis 10000 Volt Entladungspotential asymptotisch zu nähern. Man darf annehmen, dafs von diesem Punkte an der Stromtransport in der Röhre nur noch von den Kathodenstrahlen, etwa gemeinsam mit Anodenstrahlen besorgt wird.

Ueber die Wärmewirkungen der Kathodenstrahlen wurden Messungen mit dem Thermoelement angestellt, welche ergaben: 1. Die von den Kathodenstrahlen beim Auftreffen auf feste Körper erzeugten Wärmemengen sind bei gleichbleibendem Entladungspotential proportional den von den Kathodenstrahlen übertragenen Elektricitätsmengen. 2. Der Quotient Wärmemenge/Elektricitätsmenge nimmt mit steigendem Entladungspotential stark zu. Da dieser Quotient nach der Emissionshypothese dem Quadrate der Fortpflanzungsgeschwindigkeit proportional ist, so folgt, dafs diese von der Stromstärke unabhängig ist und mit steigendem Entladungspotential wächst, unter der Voraussetzung, dafs die specifische Ladung der Theilchen als constant angenommen wird.

Eduard Riecke: Ueber die Arbeit, welche in gröfseren Funkenstrecken einer Töplerschen Influenzmaschine verbraucht wird. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXVIII, S. 729.)

Zu Untersuchungen über Gasentladungen werden gern vielplattige Influenzmaschinen angewandt. Herr Riecke hat an einer im Besitze des physikalischen Instituts zu Göttingen befindlichen 40-plattigen Maschine Messungen über die Arbeit angestellt, die bei Einschaltung verschieden langer Funkenstrecken verbraucht wird. Die Influenzmaschine wurde durch einen Elektromotor von etwa 0,6 P. S. getrieben, aus dessen Stromverhältnissen sich die der Maschine zugeführte Arbeit in jedem Falle berechnen liefs. Man mafs die bei jeder Umdrehung geleistete Arbeit einmal unter Einschaltung einer Funkenstrecke von bestimmter Gröfse und dann bei zusammengeschobenen Funkenpolen (ohne Funkenstrecke); die Differenz beider Werthe gab die in der Funkenstrecke selbst verzehrte Arbeit. In jeder Secunde wurden in Funkenstrecken von 2, 4, 6, 8 cm Länge 21, 26, 41, 23 Volt-Ampère verbraucht. Der Verbrauch ist in einer Funkenstrecke von 8 cm also kleiner als in einer von 6 und 4 cm. Da die Spannung zwischen den Funkenpolen mit der Funkenlänge wächst und die verbrauchte Arbeit gleich dieser Spannung multiplicirt mit der übergegangenen Strommenge ist, so folgt, dafs in der 8 cm langen Funkenstrecke weit weniger Elektricität übergeht als in kleineren Funkenstrecken, was sich auch in dem veränderten Aussehen des Funkens äufsert. O. B.

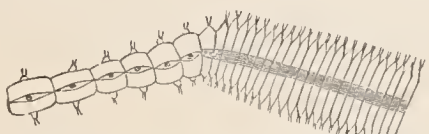
E. Ehlers: Ueber Palolo. (Nachr. der Göttinger Ges. der Wiss. 1898.)

Krämer: Palolo-Untersuchungen. (Biol. Centralblatt. 1899, Bd. XIX, S. 15.)

B. Friedländer: Nochmals der Palolo. (Ebenda. S. 241.)

Nachdem die Herren Krämer und Friedländer schon früher ausführliche Veröffentlichungen über die sonderbare Erscheinung des Palolo gemacht (Rdsch. XIII, 1898, 448) giebt jeder von ihnen neue Mittheilungen zu dieser Frage und aufserdem ist das von Herrn Friedländer gesammelte Material des Palolowurmes von einem genauen Kenner der Anneliden untersucht worden. Um dieses zunächst zu erwähnen, so hat die von Herrn Ehlers vorgenommene Untersuchung und Bestimmung des Wurmes zu dem Ergebnifs geführt, dafs es sich thatsächlich um eine Eunice (viridis) handelt, welche nach Friedländers Beobachtung für gewöhnlich in Korallenriffen lebt und diese nur zu bestimmter Zeit und in bestimmter Form verläfst, indem der „Palolo“ die zu besonderen Fortpflanzungskörpern umgewandelten Hinterenden der genannten Eunicide darstellt. Die Aus-

bildung des Palolo fafst Herr Ehlers als „eine Form der Epitokie auf, wie sie zum erstenmale aus der Familie der Euniciden und in ihrer Besonderheit abweichend von allen Erscheinungen der Epitokie, die von Borstenwürmern bekannt sind, sich darstellt, demnach ist in der Art eine atoke und epitoke Form, in der letzteren eine atoke und epitoke Körperstrecke zu unterscheiden". Die epitoken Theile sind es, welche zur Loslösung gelangen und als Palolo pelagisch herumschwimmen. Die Erscheinung, dafs Theile eines gegliederten Wurmes sich ablösen, um zur besseren Verbreitung der Geschlechtsproducte eine leichter bewegliche Lebensweise anzunehmen, pflegt damit verbunden zu sein, dafs sie für diese durch den Erwerb besonderer Borsten und die geeignete Umwandlung der Fufsstummel besser ausgerüstet werden; letzteres ist zwar beim Palolowurm nicht der Fall, aber immerhin erlangen die epitoken gegenüber den atoken Strecken eine erhebliche Umbildung. Dieselbe besteht in einer Streckung und Verschmälerung der Segmente, sowie im Auftreten sogenannter Bauchaugen. Man erkennt auf der beigegebenen Figur die breiteren atoken und schmäleren epitoken Seg-



mente; die Punkte an den letzteren deuten die Bauchaugen an. Es handelt sich also bei diesem Stück um die Uebergangsstelle zwischen der atoken und epitoken Körperstrecke. Obwohl nur Bruchstücke, welche Herr Friedländer aus Korallenblöcken herausmeifseln liefs, in die Hand des Verf. kamen, so liefs sich aus den allem Anscheine nach zusammengehörigen Stücken doch mit einiger Sicherheit feststellen, dafs die atoke Strecke ungefähr 417 Segmente zählt; keines dieser Segmente besitzt ein Bauchauge, am Vorderende sitzt der Kopf an, welcher, wie erwähnt, derjenige einer Eunice ist.

Unter dem Material befand sich ein ebenfalls aus dem Korallenblock herausgemeifselter Wurm, welcher einen Uebergang von der atoken zur epitoken Form bildet. Das Thier war in zwei Stücke zerfallen, in ein vorderes aus 594 Segmenten bestehendes und ein hinteres aus 90 Segmenten zusammengesetztes. Trotz des Vorhandenseins des Hinterendes war noch keine Umbildung in eigentliche Palolosegmente in deren charakteristischer Gestaltung erfolgt. Dagegen waren bereits Bauchaugen vorhanden, welche sich an dem hinteren Stücke auf allen Segmenten, am vorderen Stücke vom 327. rudertragenden Segment an vorfanden. Reife Geschlechtsproducte waren in dem Wurme noch nicht vorhanden, daher auch die mangelnde Ausbildung desselben zu der frei schwimmenden Palololform. Diese Umbildung geht so vor sich, dafs an dem atoken Wurm ohne Bauchaugen und ohne scharf abgesetzte Hinterstrecke mit der Entwickelung der Geschlechtsproducte die Bauchaugen aufzutreten beginnen, sich weiter ausbilden und die Streckung der Segmente vor sich geht. Nach erlangter Reife löst sich die epitoke Strecke von der atoken ab und begiebt sich von dem bisherigen Wohnsitze des Wurmes frei schwimmend an die Oberfläche des Meeres.

Höchst auffällig ist es, dafs der Palolo nur zu ganz bestimmten Zeiten, nämlich beim Eintritt des letzten Mondviertels im October oder November, erscheint und alsbald wieder verschwindet, da die epitoken Stücke nach Abgabe der Geschlechtsproducte höchst wahrscheinlich absterben. Er tritt dann in so enormen Mengen auf, dafs die Bewohner der Samoa-Inseln in zahlreichen Böten den Fang des Palolo betreiben, um ihn als ein zwar aufsergewöhnliches, aber nicht unbeliebtes Nahrungsmittel zu benutzen. Dieses seltene und an einen bestimmten Tag des Jahres gebundene Auftreten des Palolo ist es besonders gewesen, welches das Interesse der Forscher hervorgerufen und zu den verschiedensten Erklärungsversuchen veranlafst hat. Man dachte an den Einflufs des Lichtes, der Sonnenwärme oder daran, dafs Druckverhältnisse (Steigen und Fallen des Wassers, Fluth und Ebbe) das Auftreten des Wurmes beeinflussen könnte. Alle diese Erklärungsversuche liefsen sich um so leichter anwenden, seit man durch die Bemühungen der Verff. erfahren hatte, dafs der Palolo nicht, wie man früher vermuthete, ein Bewohner gröfserer Tiefen ist, sondern vielmehr in ziemlich oberflächlich im Wasser befindlichen Korallenblöcken lebt. Hier wurde er direct aufgefunden, d. h. aus den Blöcken herausgemeifselt und aufserdem kamen an den Tagen, an welchen der Palolo voraussichtlich auftreten sollte, aus Stücken der Korallenblöcke, die man zu diesem Zweck in Eimer mit Wasser gebracht hatte, die Palolo heraus. Letzterer Versuch schien übrigens den Einflufs der Gezeiten auf das Erscheinen des Wurmes auszuschliefsen und das letztere noch räthselhafter zu gestalten, jedoch mufs bei diesem Versuch inbetracht gezogen werden, dafs das verderbende Wasser hierbei möglicherweise von Einflufs auf das Absterben der Würmer gewesen sein könne.

Das regelmäfsige, an so ganz bestimmte Zeiten gebundene Auftreten der Würmer blieb räthselhaft und ist es auch nach den eigenen Aussagen und trotz der grofsen Bemühungen der Verff. noch heute. Von den Gezeiten glaubt Herr Friedländer aus bestimmten, hier nicht zu erörternden Gründen nicht mehr, dafs sie von Einflufs auf das Phänomen seien, dagegen hält er einen von Arrhenius gemachten Erklärungsversuch für sehr wesentlich. Dafs die Mondphasen von Einflufs auf das Erscheinen des Palolo sind, erscheint ja fast zweifellos. Nun soll nach den Ausführungen von Arrhenius der Mond nicht nur durch Licht und Gravitation auf die Erde wirken, sondern auch einen Einflufs auf den Gang der Luftelektricität ausüben; hierdurch sollen aber auch die biologischen Erscheinungen beeinflufst werden. Wie sich Herr Friedländer im Anschlufs an Arrhenius diese Einwirkung im allgemeinen denkt, ist in der Originalarbeit nachzulesen. Es ist selbstverständlich, dafs mit dieser noch recht dunkeln Abhängigkeit biologischer Erscheinungen von kosmischen Einflüssen eine Erklärung für das Palolo-Phänomen nicht gegeben ist, aber da es eine genügende Erklärung bisher nicht giebt, sieht Herr Friedländer in diesem Wege einen solchen zur möglicher Weise erreichbaren Lösung des Problems. K.

Hugo de Vries: Ueber Curvenselection bei Chrysanthemum segetum. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1899, Bd. XVII. S. 84.)

Vor einigen Jahren hat Verf. das Auftreten einer zweigipfeligen Variationscurve bei kultivirtem Chrysanthemum segetum nachgewiesen (vgl. Rdsch. 1895, X, 471). Während nämlich im wilden Zustande die Zahl der Strahlenblüthen in dem Köpfchen dieser Composite derartig variirt, dafs eine eingipfelige Curve mit dem Höhepunkt bei 13 Strahlenblüthen entsteht, tritt in der Kultur eine Mischrasse mit zweigipfeliger Curve auf, deren Gipfel auf 13 und 21 Strahlenblüthen fallen. Aus dieser Mischrasse konnten die 13er und die 21er Rasse durch Selection rein erhalten werden. In dem vorliegenden Aufsatze zeigt Herr de Vries nun, dafs sich an dieser zweigipfeligen Curve neue Gipfel hervorrufen lassen, von denen auch die leiseste Andeutung im wildwachsenden Zustande und in der Kultur bisher fehlte. Solcher Gipfel hat Verf. bis jetzt zwei erhalten, die den Strahlenblüthenzahlen 26 und 34 entsprechen, nebst einer Andeutung eines weiteren Gipfels (vermuthlich auf 55). Auch diese neuen Gipfel folgen den bekannten Gesetzen Ludwigs, d. h. sie liegen auf den Haupt- und Nebenzahlen der Braun-Schimperschen Reihe. Die beiden neuen Rassen können rein isolirt werden. Die Erreichung dieser Ergebnisse in einer verhältnifsmäfsig

kurzeu Reihe von Jahren wurde erzielt vorwiegend durch die Anwendung einer doppelten, bisweilen sogar dreifachen Selectionsmethode. Ihr Princip ist das folgende: Auf jedem Beete werden nur die Samen einer einzigeu, mögliehst rein befruchteten Mutterpflanze ausgestreut. Bei der ersten Selection, im Anfange der Blüthe, wird jede Pflanze nach der Anzahl der Strahlblütheu im Endköpfchen ihres Hauptstammes beurtheilt. Die so erhaltenen Zahleu geben die Individuencurve (individuelle Curve) für das Beet. Dann werden alle Pflanzeu bis auf die 10 bis 30 besteu ausgerodet. Im August oder September wird nun für jedes Individuum die Zahl der Strahlblütheu auf allen hlühenden Köpfchen ermittelt; die so für jede eiuzelue Pflanze erhaltene Zahleureihe giebt ihre Partialcurve. Nur die Pflauzen mit den besten Partialcurveu werden als Samenträger ausgewählt. Uud unter dieseu wählt Verf. wiederum im nächsten Jahre die allerbeste aus, indem die Individuencurveu für die Nachkommenschaft der zwei bis vier hesten Samenträger in der obeu augegebeneu Weise isolirt ermittelt und uuter eiuander verglichen werden.

Diese Methode bezeichnet Verf. mit dem Namen der Curveuselectiou. F. M.

Literarisches.

Das Thierreich: Eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der recenten Thierformeu. 5. Lieferung: Protozoa. Redacteur: O. Bütschli in Heidelberg.

Sporozoa par Alphonse Labbé à Paris. Mit 196 Figuren im Texte. XX und 180 Seiten. (Verlag von R. Friedländer & Sohn in Berlin, 1899.)

Keine Lieferuug des Thierreiches hat bisher der Redaction so grofse Schwierigkeiten bereitet, wie die vorliegende 5. Lieferuug über die Sporozoen. Die Herausgabe derselben verzögerte sich daher auch so sehr, dafs sie erst nach der 8. Lieferung erscheiuen konnte. Es lag dies vor alleu Diugen an dem gewaltigeu Ballast vou Literatur, welcher hier zu bewältigen war.

Unter dem Namen Sporozoeu vereinigt man mehrere Protozoeugruppen, welche in ihrer Lebens- und Fortpflanzungsweise viel Gemeinsames hahen. Sie lebeu alle parasitisch in den Zellen oder in den Organeu anderer Thiere, dereu Untergang sie bedingen. Sie nehmeu keine feste Nahrung auf, sondern ernähreu sich von flüssigem Materiale durch Endosmose, indem diese Nahrung von der gesammten Oberfläche ihres kleinen Körpers aufgegenommen wird. Sie sind alle mikroskopisch klein. Sie pflanzen sich durch Theiluug oder durch Sporeu fort. Die Sporen zerfallen in zahlreiche kleinere Körperchen, die „Sporozoiten". Die Sporozoiteu müsseu behufs Weiterentwickelung nach aufsen gelangen, in einen neuen Wirth geschleppt werden und können erst hier wieder heranreifeu. Die Sporozoeu sind eiu- oder vielkörnig und haben in ausgebildetem Zustande weder Cilieu noch Geifseln. Sie sind daher sehr schwer zu erkennen uud werden mit anderen pathologischen Zellgebilden und mit Zerfallsproducten vou Zelleu leicht verwechselt.

Namentlich sind in der medicinischen Literatur vou nicht geschulten Mikroskopikern unzählige Fälle von Zellparasiten beschrieben, welche entweder überhaupt keine Parasiten sind oder welche wegen der maugelhaften Beschreibuug nicht näher hestimmt werdeu können. Sie erschwerteu die Bearbeitung der Sporozoen ungemein und konnten gröfstentheils doch uur zu den unsicheren Gattungen und Arten gestellt werden, deren Zahl in der 5. Lieferuug daher uugewöhnlich grofs ist. Herr Lahbé unterscheidet unter den Sporozoeu 2 Legiouen, 6 Ordnungen, 94 sichere und 29 unsichero Genera, 239 sichere und 259 unsichere Arten, nebst 18 Sub-Species und 15 Varietäten.

Die beiden unterschiedeuen Legionen sind die Cytosporidia und die Myxosporidia. Erstere sind einkernig, von constanter Form, letztere vielkernig und amöboid; zu den Cytosporidien gehören die Ordnungen der Gregarinen, Coccidien, Haemosporidien und Gymnosporidien; zu den Myxosporidien die Ordnungen der Phaenocystiden und Mikrosporidien.

Medicinisch siud die Coccidien, die Haemosporidien uud Gymnosporidien von grofser Bedeutung, da sie hei den Wirbelthieren und beim Menschen vorkommeu und schwere Erkrankungen hervorrufen können. Die Coccidien lebeu parasitisch in den Zelleu verschiedener Gewebe und Organe. Die Haemosporidien und Gymnosporidieu sind Blutparasiten, welche iu die Blutzellen, besonders die rothen Blutkörpercheu eindriugen, von der Substauz derselben sich eruähreu und daher dem Wirthe gefährlich werden. Zu ihneu gehören die Malariaparasiten, Plasmodium malariae (Laverau), welches nach deu zoologischeu Nomenclaturregelu der allein gültige Name ist, die Urheber des herüchtigten Fiebers. Da es heim Menschen verschiedene Arten des Wechselfiebers giebt, so hatte mau Versuche gemacht, verschiedene Arten der Malariaparasiten aufzustellen. Labbé unterscheidet jedoch nur zwei Varietäten und zwar Plasmodium malariae tertianum Golgi, dessen Entwickelung iu 48 Stunden verläuft, und Plasmodium malariae quartanum Golgi, dessen Entwickelung 72 Stundeu dauert (vgl. hierzu Rdsch. 1899, XIV, 389).

Die vorliegende Lieferung ist trotz der bedeutendeu Schwicrigkeiten recht brauchbar ausgefalleu. Die Bestimmungsschlüssel sind übersichtlich uud präguant und reich mit wohlgelungenen Abbildungeu ausgestattet, welche das Wiederkenuen uud Bestimmen etwaiger Parasiteu uugemeiu erleichtern. Eiue umfangreiche Literaturliste geht der Lieferung voraus und eine Wirthsliste vou mehr als 30 Seiten beschliefst die Arbeit. Hier fiudet man iu systematischer Reihenfolge alle Thiere aufgezählt, in deneu bisher überhaupt Sporozoeu gefunden worden sind, unter genauer Angabe der einzelnen Arten uud der Gewehe oder Organe, in denen die Parasiten lebeu. Vou medicinischeu Kreisen wird die Labbésche Bearbeitung der Sporozoen sicherlich mit Freuden begrüfst werdeu. Hier finden sie eudlieh einmal eine gut durchgearbeitete Zusammenstellung aller wirklich erkeunbar beschriebenen Sporozoenarten uebst der hauptsächlichsten Literatur, nach welcher jeder einigermafsen geübte Mikroskopiker arbeiten kann. —r.

E. Arnold: Das elektrotechnische Iustitut der techuischen Hochschule iu Karlsruhe. 59 S. (Berlin und München 1899.)

Nachdem die meisten, techuischen Hochschulen besondere, elektrotcchnische Institute erhalten haben, ist nunmehr auch eiu solches Institut in Karlsruhe eröffuet worden, dessen Beschreihung von dem Director desselhen hier vorliegt.

Das Institut besteht aus einem Sockel-, Erd- und Obergeschofs. Das Erdgescbofs enthält die Uebungslaboratorien im ganzeu für 100 Praktikauteu. Das erste Laboratorium enthält die Räume für die grundlegenden Messuugen, das zweite diejenigen für Wechselströme uud einen besonderen Maschiuensaal. Das Sockelgeschofs ist mit deu ührigeu Laboratorien, deu Accumulatorräumen und sonstigen Vorrathsräumeu versehen. Im Obergeschofs befiuden sich die beiden Auditorien für 192 uud 72 Zuhörer und die Zimmer für die Docenten. Die Beschreibung des Iustituts euthält aufserdem die Einzelheiten für die Aulagen, Bezugsquellen derselben, eiue Chrouik der Frequenz, aus welcher das Bedürfnifs des neuen Iustituts hervorgeht. A. Oberbeck.

H. Stockmeier: Handbuch der Galvanostegie und Galvanoplastik. (Halle a. S. 1899, W. Knapp.)

Das Buch bildet eine Abtheiluug des Nernst-Borchersschen Handbuches der Elektrochemie, und aus diesem Grunde fehlt die Betrachtung einiger Kapitel,

die man sonst in den Lehrbüchern der Galvanoplastik zu finden gewöhnt ist, wie die der Stromquellen und die der elektrischen Messungen, weil diese in anderen Theilen des Handbuches ihre Behandlung finden. — Die Galvanoplastik ist einer jener kleineren Zweige der Industrie, welche den fortschreitenden Erkenntnissen der sich entwickelnden Wissenschaft verhältnifsmäfsig langsam folgen, und in denen man der Ueberzeugung, dafs Probiren über Studiren gehe, vollkommene Treue bewahrt hat. In der mafsgebenden Literatur kommt dieser Zustand deutlich zum Ausdruck; ihre Angaben sind ausschliefslich gemacht in Rücksicht auf die praktische Anwendung. Auch der Verf. des vorliegenden Buches wendet sich an die praktischen Galvaniseure; aber er steht auf der sicheren Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnifs. Aus Rücksicht auf den Leserkreis, auf den er rechnet, vermeidet er zwar rein wissenschaftliche Erörterungen, und drückt sich so verständlich als möglich aus, aber der feste Standpunkt, den er einnimmt, ermöglicht ihm doch, Kritik zu üben, mit Verständnifs den Werth oder Unwerth gewisser Zusätze zu den galvanischen Bädern zu erkennen, und demnach unter den zahllosen Recepten, die veröffentlicht sind, eine heilsame Sichtung vorzunehmen. Die Ergebnisse der Forschung und die Patentliteratur sind bis in die neueste Zeit berücksichtigt worden. Fm.

Berichte aus den naturwissenschaftlichen Abtheilungen der 71. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte in München 1899.

(Schlufs.)

Abtheilung für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht.

Die Abtheilung constituirte sich unter dem Vorsitze des städtischen Schulrathes Dr. G. Kerschensteiner am Montag, den 18. September, Nachmittags 5 h. Der Beginn der Vorträge wurde auf Dienstag, den 19. September, Vormittags 9 h festgesetzt. Die Frequenz war seitens der Lehrer und Aerzte in allen Sitzungen eine gegen die Vorjahre erheblich gröfsere und besonders stark an jenen Tagen, an welchen Themen von allgemeinerem Interesse, wie Schulreform, Unterrichtshygiene, Decimaltheilung von Winkel und Zeit auf der Tagesordnung standen. Es würde über den Rahmen des uns zur Verfügung stehenden Raumes weit hinausgehen, wenn ich eingehenden Bericht über die gehaltenen Vorträge erstatten wollte. Ich beschränke mich daher auf die Mittheilung eines Extractes der einzelnen Vorträge, aus welcher der Leser sich ein Bild von der regen und ernsten Thätigkeit der Abtheilung selbst zu entwerfen vermag. Es sprachen zunächst: Die Herren Adami (Hof) und Halboth (München): „Ueber Galvanometerversuche“. In eine schwere Platte aus Compositionsmetall ist eine Messingstange eingelassen, welche oben eine Galvanometerspule trägt. In der Spule befindet sich ein Aluminium- oder Beinhohlcylinder, in welchem magnetische Nähnadeln auf ein oder zwei Spiegeln aufgeklebt und mit Coconfaden aufgehängt waren. In der Galvanometerspule war vorne eine Biconvexlinse befestigt, welche in Verbindung mit der Spule die Lichtstrahlen einer elektrischen Glühlampe auf einem Projectionsgitter sichtbar machte. Alle Metalle wurden vor jedem Versuche frisch abpolirt und ausschliefslich mit Handgriffen aus Hartgummi angefafst. Die verwendeten Zink- und Kupferdrähte waren elektrolytisch rein. Mit diesem Apparate wurden nun ungefähr 80 Versuche aus dem Gesammtgebiete der Elektricitätslehre durchgeführt, welche seine Empfindlichkeit und auch die Verwendbarkeit vor einem grofsen Zuhörerkreise überzeugend documentirten. — Herr Recknagel (Augsburg): „Ueber den Anfangsunterricht in allgemeiner Arithmetik und Algebra“. Der Anfangsunterricht in der allgemeinen Arithmetik und Algebra macht vielen Schülern Schwierigkeiten; es sind immer nur wenige, welche sich dafür interessiren. Damit hängt wahrscheinlich die Thatsache zusammen, dafs trotz der hohen Anforderungen, die unser Gymnasium stellt, wenige Jahre später kaum eine Spur mathematischer Bildung übrig ist, ja eine förmliche Abneigung besteht, die Dinge nach Zahl und Gröfse aufzufassen. Es dürften daher nachstehende Gesichtspunkte zur Erreichung eines befriedigenderen Resultates empfehlenswerth sein: 1) Der erste Unterricht in der allgemeinen Arithmetik und Algebra sollte die Einführung in den Lehrstoff zunächst mit Hülfe der dem Schüler bereits geläufigen Rechenkunst, also an Zahlenbeispielen versuchen. Dieses Mittel ist auch der natürliche Uebergang vom Bekannten zum Unbekannten, vom Besonderen zum Allgemeinen. An dem Beispiele $485 - (185 + 237)$ wird die Methode erklärt. 2) Ein zweites Mittel ist die baldige Einführung der Gleichungen vom ersten Grade, insbesondere der Textgleichungen. Diese sollten sofort an die vier Species angereiht werden und nicht erst auf die Lehre von den Wurzeln folgen. Hierbei ist die Wahl der Aufgaben wichtig. Hier soll der Schüler sofort sehen und erkennen, was er mit der erlernten Kunst anfangen kann. 3) Unter den Methoden, Gleichungen aufzulösen, soll die graphische sofort aufgenommen werden. Es ist nicht schwer, auch mittelmäfsigen Schülern ein klares Verständnifs von derselben beizubringen. Nicht frühzeitig genug kann auf die Vortheile hingewiesen werden, die in keinem wissenschaftlichen Zweige heutzutage zu entbehren sind. Hübsche Erfolge erzielt man bei Auflösungen von zwei Gleichungen mit zwei Unbekannten, die sich als die Schnittpunkte zweier Curven ergeben, insbesondere wenn eine von ihnen zerfällt, und besondere Wichtigkeit gewinnt die graphische Methode für die Gleichungen vom dritten Grade, namentlich wenn zu ihrer Behandlung Trigonometrie nicht zu Gebote steht. An die durch graphisches Verfahren erhaltenen Werthe kann sich die Newtonsche Näherungsmethode anschliefsen. Auf die graphische Methode sei besonders deswegen hingewiesen, weil Techniker, Mediciner, Forstmann, Statistiker u. s. w. dieselbe wissen müssen und deshalb der Versuch empfohlen, den erwähnten Weg zur Einführung in den Unterricht der allgemeinen Arithmetik und Algebra einmal zu betreten. — Herr Dncrue (Münchcn) über: „Decimaltheilung des Winkels und der Zeit“. Derselbe äufsert sich nach Umfrage bei verschiedenen, bezw. Fachkollegen über die schulpraktische Seite der Sache. Für die Decimaltheilung der Zeit einzutreten, sei gewagt. Schon der Hinblick auf die physikalischen Mafseinheiten, die Einheiten der modernen Elektricitätslehre, die durch den Dyn an die Secundeneinheit gebunden ist, dürfte es fast unmöglich erscheinen lassen, hieran zu rütteln. Allerdings hat die Astronomie die decimalen Unterabtheilungen der Stunde verwendet. Die Frage der Winkeltheilung mufs sich zuerst damit befassen, ob der Quadrant in 90 oder in 100 Theile zu theilen ist. Die centesimale Theilung des Quadranten ist nicht absolut erstrebenswerth, doch könnte die Schule sich damit zurecht finden, wenn man die Winkelsumme des planimetrischen Dreiecks mit 2 Q (2 Quadranten) bezeichnet. Es werden nun Vortheile und Nachtheile der beiden Theilungsarten mit einander verglichen: A. Nachtheile der dermaligen Theilung: 1. Alle metrischen Mafse haben decimale Untertheilung, nur der Winkel nicht. 2. Die Reductionsschwierigkeiten bleiben für die Schüler eine Klippe für die ganze Schulzeit. 3. Bei der Benutzung von Logarithmen ergeben sich Schwierigkeiten wegen der zweifachen Interpolation, deren Erlernung noch dazu eine Zeitvergeudung repräsentirt. 4. Eine klare Vorstellung von der Bedeutung der Gröfse einer Secunde ist schwer zu erreichen. B. Nachtheile der Decimaltheilung: 1. Viele Instrumente, Bücher, Tafeln, Karten werden unbrauchbar. 2. Die

Uebergangsperiode bringt Schwierigkeiten. C. Vortheile der sexagesimalen Theilung: 1. Geläufigkeit derselben für alle gebildeten Kreise. 2. Die Umrechnung der vorhandenen Bücher fällt weg. D. Vortheile der Decimaltheilung: 1. Vereinfachung und Zeitgewinn. 2. Abhülfe einer thatsächlichen Ueberbürdung. E. Uebergang: Derselbe wird erschwert durch den conservativen Sinn, der Bestehendes ungern ändert. Die zu erreichenden Vortheile sind jedoch so werthvoll, dafs sie die Schwierigkeiten des Ueberganges lohnen. — Mit derselben Frage der Winkeltheilung beschäftigten sich in gemeinsamer Sitzung am 20. September sämmtliche naturwissenschaftlichen Abtheilungen, worüber in dem Berichte über die Abtheilung für Mathematik ausführlich referirt ist (vgl. S. 537). — Herr W. Krebs (Hagenau i. Elsafs) sprach über: „In welcher Weise kann der Realschulunterricht besonders in den Naturwissenschaften um den geographischen Unterricht concentrirt und ihm solchergestalt ein zeitgemäfses Ziel wirthschaftlicher Bildung gesetzt werden"? Der geographische Unterricht ist als geeigneter Concentrationsstoff, das geographische Denken daher auch als ein vorzügliches Mittel geistiger Gymnastik und als ein Ersatz für das in sich abgeschlossene und harmonisch entwickelte Gebäude der alten Sprachen anzuscheu. Die geographische Wissenschaft ist zwar nicht abgeschlossen, sondern voll jugendkräftigen Lebens. Kant sagt: „Nichts ist besser geeignet, den gesunden Menschenverstand zu wecken als die Geographie", und J. Scott-Keltie bezeichnet die Geographie als die physische Basis aller Thätigkeit und erweitert damit das Wort Mackinders: „Geographie ist die physische Grundlage der Geschichte". Welche Stellung nimmt aber dieses Fach an unseren Mittelschulen ein? Nach dem preufsischen Erlafs von 1. Mai 1889 fiel die eigentliche Frucht der Reformbewegung dem Geschichtsunterrichte zu. Die Geographie aber umschliefst im Zeitalter des Verkehrs den wichtigsten Theil aller Geschichte, nämlich die lebendige Tagesgeschichte. Hieraus folgert der Redner, dafs dem Gymnasialunterrichte die Entwickelung des historischen, dem realen Unterrichte die Heranbildung des geographisch-wirthschaftlichen Urtheilsvermögens als Hauptaufgabe zukommen müsse. Die Geographie ist eine „associirende" Wissenschaft, sagt Herbart. Aber in keinem Lehrplane wird dieser Eigenschaft Rechnung getragen. Weil seitens der mafsgebenden Behörden diesem Unterrichtsfache nicht die Bedeutung zugedacht wird, mufs eine diesbezügliche Bewegung von den Lehrern ausgehen, und zwar zunächst von jenen der beschreibenden Naturwissenschaften, die immer an Wandkarten und Planigloben unterrichten sollten. Diese legen das Hauptgewicht auf Systematik von Fauna und Flora, lehren also vorzugsweise beschreibend, nur theilweise biologisch. Schon vor zwölf Jahren hat der Vortragende auf eine Einführung einer speciellen Thier- und Pflanzenkunde hingewiesen. Für die höchsten Kurse schreiben fast alle Lehrpläne allgemeine Thier- und Pflanzengeographie vor. Zur Vereinfachung des Unterrichtszieles erscheint es richtig, von der untersten Klasse an demselben eine systematische Vorbereitung zu widmen. — Herr Director F. S. Archenhold (Treptow-Sternwarte) sprach über: „Ein neues Mondrelief: Section Mare Imbrium". Derselbe legte sein mit dem Bildhauer Lehr gemeinsam verfertigtes Mondmedaillon vor, das die Section „Mare Imbrium" und Umgegend darstellte. In einer kurzen, historischen Einleitung besprach Herr Archenhold die früheren Versuche von Tobias Mayer, de la Hire, Russel und v. Lade, einen Mondglobus herzustellen. Redner schildert die Wichtigkeit, welcher Flach- und Reliefdarstellung des Mondes für den geographischen Unterricht zukommen. Das von Director Archenhold zur Darstellung gebrachte, vorgenannte „Regenmeer" eignet sich als Unterrichtsmodell gerade deshalb vorzüglich, weil es alle typischen Gebilde des Mondes enthält, wie grofse Gebirgszüge (Apenninen, Kaukasus, Alpen), grofse Ringwälle (Copernicus, Erathostenes, Plato), das Thal in den Alpen, den halbkreisförmigen Meeresbusen Sinus Iridum. Das Relief ist im Verlage der Treptower Sternwarte erschienen und kostet nur 1,50 Mk., so dafs es in jeder Schule eingeführt werden kann. — Herr Fischer (München): „Demonstration von Unterrichtsmodellen zur Mechanik". (Modell zum Beharrungsgesetz, zur Veranschaulichung des Begriffes der Massen, zum Nachweise des Begriffes der actio und reactio u. a.)

In gemeinsamer Sitzung mit der Abtheilung für Kinderheilkunde und für Hygiene und Bacteriologie wurde unter Vorsitz des Herrn Prof. Cohn (Breslau) das Thema „Schulreform und Schulhygiene" behandelt. Nach einem Rückblick des Vorsitzenden auf die Geschichte der Reformbestrebungen ergriff Prof. Dr. Griesshach (Mülhausen i. E.) das Wort und beantragte Stellungnahme zu dem auf der 70. Naturforscherversammlung zu Düsseldorf in der Sitzung vom 21. September 1898 gestellten Antrage: „Die zur Besprechung schulhygienischer Angelegenheiten zu einer gemeinsamen Sitzung versammelten Abtheilungen für mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht, Hygiene und Kinderheilkunde etc. richten an die hohen Regierungen der deutschen Staaten das Gesuch, jährliche statistische Erhebungen über den Gesundheitszustand von Lehrern und Schülern an höheren Lehranstalten anstellen zu lassen." Die Versammlung nahm den Antrag einstimmig an, ohne sich über die Art seiner Ausführung und die Organe, die mit der Realisirung betraut werden sollen, zunächst weiter zu äufsern. Daran schlossen sich die Vorträge der Herren Dr. Schmid-Monnard (Halle a. S.) und Dr. Herberich (München) „über Thesen zur Schulreform und Unterrichtshygiene". Beide vertheilten in der Versammlung einen Entwurf von Thesen. Der erstere kommt als Arzt, der letztere als Schulmann zu der Ansicht von der unbedingten Nothwendigkeit einer eingreifenden Herabsetzung des Lehrpensums; Beide treten insbesondere für die Gleichberechtigung des Realgymnasiums mit dem humanistischen Gymnasium ein und wollen die Naturwissenschaften in den Mittelpunkt des Unterrichtes gerückt sehen. Herr Herberich definirt zunächst den Begriff der allgemeinen Bildung. Man soll planmäfsig diejenigen Fähigkeiten und Begabungen ermitteln, welche die höheren Berufe zu ihrer Ausübung in der Praxis des Lebens brauchen. Ihr Charakteristicum ist 1. die Thätigkeit des Dirigirens; hierzu ist die Fähigkeit scharfer Beobachtung und die Zusammenfassung aller Einzelerfahrungen in einfache Erfahrungssätze nothwendig. Der Wille mufs ein hohes Mafs von Energie besitzen. Ein Verständnifs für unsere heutige moderne Kultur mufs gefordert werden. 2. Es mufs die Wirkung der einzelnen Unterrichtsfächer auf die verschiedenen Seiten menschlicher Begabung geprüft werden. Die erste Reihe von Untersuchungen giebt dem Begriff der allgemeinen Bildung einen objectiven Inhalt, die zweite die Grundzüge für einen zweckmäfsigen Aufbau unseres höheren Schulwesens. Danach sind die Naturwissenschaften mit ihrer eminent inductiven Methode dasjenige Unterrichtsfach, das am besten imstande ist, die für die höheren Berufe im praktischen Leben nöthigen und wünschenswerthen Eigenschaften auszubilden. Die Mathematik schärft und klärt den Verstand und lehrt logisch richtig denken, übt also eine hervorragend willensstärkende Wirkung. Die Naturwissenschaft weckt den Sinn für das Thatsächliche, lehrt, wie die Dinge sind und nicht wie sie sein sollen, oder gar sein könnten. Derartige Betrachtungen bilden aber auch das Postulat der modernen Kultur. Zur Ergänzung der von diesen Disciplinen gewährten Ausbildung des Geistes gehört aber auch noch das Studium der modernen Sprachen. Realgymnasium und Oberrealschule repräsentiren den Typus einer höheren Schule, welche den modernen Standpunkt der Jugenderziehung vertritt. Ihre

Gleichberechtigung mit dem Gymnasium ist daher mit allen Mitteln zu betreiben. Es wird daher vorgeschlagen, eine Petition an die Regierungen in ganz Deutschland gleichzeitig anfzulegen uud für deren Redaction seitens der Versammlung eiu Comité zu wähleu. Die schulhygienische Seite der Reform betrifft in erster Linie die Ueberhürdungsfrage. Eine Vermiuderung der schriftlichen Klassenarbeiten, Wegfall aller Prüfungen, Einführung von Pausen zwischen den Unterrichtsstunden, Auflassung des Nachmittagsunterrichtes ist anzustreben. Für die Realgymnasien und Realschulen bedingeu diese Forderungen eine bedeutende Herabsetzung des Lehrzieles. Der Redner beweist hier an einigen aufgestellten und von Dr. Griesshach entworfenen Tafeln die Einwirkung des einzelnen Fachunterrichtes auf die Perceptionsfähigkeit des Schülers. Dieselben basiren auf der Erfahrungsthatsache, dafs die Unempfindlichkeit der Haut mit der Dauer der geistigen Arbeit zunimmt. Die am besten auf das Joehbein aufgesetzte Zirkelöffnung wächst mit der Gröfse der Dauer des Unterrichtes und der geistigen Anspannung. Trägt man die Zeit als Abscisse, die Zirkelöffnung als Ordinate auf, so ergiebt sich für jeden Unterrichtstag eine Ermüdungscurve und damit ein Bild von der täglichen Einwirkung der Arheit auf den Körper. Allgemeiner verbreitet und deshalb in ihren Folgen verderblicher als die Schülerüherbürdung ist die Lehrüberbürdung. Die vorzeitige Aufreibung der Mittelschullehrer haben die statistischen Nachweise von Knöpfel (Hessen) und Schroeder (Preufsen) ergeben. Dies rührt von seinen zwei gleichzeitig auftretenden Thätigkeiteu: Erledigung des Tagespensums und Einwirkung auf die Jugend, die dem Gange des Unterrichts folgen sollen. Letztere hauptsächlich erschöpft die Nervenkraft, weil die Jugend im allgemeinen uoch kein Pflichtbewufstsein besitzt. In seinem weiteren Vortrage beschränkt sich Herr Herberich wegeu vorgerückter Zeit auf die Begründung der zur Vertheilung gelangten Theseu. An beide Vorträge reihte sich eine sehr lebhafte Discussion, an welcher sich die Herren: Archenhold (Treptow), Erisman (Zürich), Herberich (München), C. V. Hoffmann (Leipzig), Hueppe (Prag), Griessbach (Mülhausen), Kerschensteiner (München), Kormann (Leipzig), Krebs (Hagenau), Kuen (München), Petruschky (Danzig), Recknagel (Angsburg), Reinhard (Frankfurt), Schmid-Monnard (Halle a. S.), Schotten (Halle a. S.), Schumacher (München), Wenzel (Müncheu), Weygandt (Würzburg), Weyl (Charlottenburg), betheiligten. Aus derselben ergab sich eiue Veränderung der Thesen (vgl. Pädagogisches Archiv, 19. October 1899). Hieranf wurde von Cohn (Breslau) und Griessbach (Mülhausen) die Gründung eines Vereins für Schulreform und Schulhygiene als wünschenswerth hezeichnet und zur Einleituug der zur Realisirung dieses Bedürfnisses nöthigen Schritte eine Commission, bestehend aus den Herren: Cohn (Breslau) als Obmann, Griessbach (Mülhausen), Herberich (München), Kormann (Leipzig), Kerschensteiner (München), Recknagel (Augshurg), Weyl (Charlottenburg), gewählt. Schumacher.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 26. October wurde eine Mittheilung des Herrn Königsberger, corresp. Mitgl., überreicht „über die Irreductihilität algehraischer Differentialgleichungen“. Die in einer früheren Mittheilung entwickelteu Resultate hezüglich der liuearen Differentialgleichungen werden weiter ausgeführt und anf nicht lineare Differentialgleichungen ausgedehnt. — Herr Dr. Fr. Jonas in Berliu überreichte der Akademie einen Brief von F. W. Bessel an Prof. Lehnerdt in Königsberg vom 22. Februar 1837 für ihre Sammlnng der Besselschen Correspondenz. — Die Akademie bewilligte: Herrn Prof. Dr. Hugo Conwentz in Danzig zu Untersuchungen über das Vorkommen der Eibe in der Gegenwart uud in der Vergangenheit 1000 Mark; Herrn Prof. Dr. Bernhard Weinstein in Berliu zur Veröffentlichung der Ergebnisse seiner Beobachtungen über Erdströme und Erdmagnetismus 800 Mark.

In der Sitzuug der Akademie am 2. November las Herr van't Hoff eine mit Herrn D. Chiaraviglio bearbeitete 15. Mittheilung aus seinen Untersuchungen „über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stafsfurter Salzlagers“. Die Existenzbedingungeu des Glauberits $(SO_4)_2CaNa_2$ in Berührung mit den bei 25° inbetracbt kommenden Lösungen und Ausscheidungen wurden festgestellt und dargethau, dafs die begleitenden Mineralieu Reichardtit, Schönit, Astrakanit, Thenardit und Glaserit seien, sowie dafs Meereswasser bei 25° eingeengt zum Glauberit nicht führt.

Ueber ein neues Spiegelmetall und dessen optische Untersuchung machte Herr Ludwig Mach der Wieuer Akademie eine Mittheilung, in welcher die Darstellung einer durch ihre Eigenschaften und Leistungen die bisher benutzten Spiegelmetalle weit übertreffenden Metalllegirung heschrieben wird. Die Legiruug besteht aus Aluminium und Magnesium, welche, unter Luftabschlufs zusammengeschmolzen, entweder im Vacuum oder unter starkem Druck abgekühlt wurden; im crsteren Falle zeigten sich durch Gasentwickelung veranlafste Höhlungen, deren Wände mit glitzernden Krystallen bedeckt waren, während unter einem Druck von 100 his 200 Atmosphären erstarrt, das Metall vorzüglich dicht war, einen amorph muscheligen Bruch zeigte und eine ausgezeichnete Politur annahm. Die Metalle Aluminium und Maguesium mufsten vor dem Schmelzen sorgfältig gereinigt werden, so dafs das Spiegelmetall frei von Beimengungen war. Herr Mach hat 17 verschiedene Legirungen dargestellt, deren Zusammeusetzung zwischen 2 Al + 1 Mg und 1 Al + 13 Mg variirte; die Legiruug V war von atomistischer Znsammensetzuug (27 Al + 24,3 Mg) und zeigte hervorragende Eigenschafteu, hellen muscheligen Bruch, enorme Sprödigkeit, vorzügliche Politur und hohes Reflexionsvermögen bei ausgezeichneter Haltbarkeit. Legirungen mit höherem Magnesiumgehalt waren weniger spröde, zeigten geringere Politurfähigkeit, lieferten aber noch helle Spiegel; beim Ueberwiegen des Aluminiums hingegen wurden die Spiegel dunkler, mehr grau und liefsen sich nur wenig auspoliren. Das spectrophotographische Verhalten der Legirungen hat Herr V. Schumann untersucht und gefunden, dafs sämmtliche Legirungen in ihrem spectralen Verhalten sich nur unweseutlich von einander unterscheiden; nur die Legirung VI machte eine Ausnahme, indem sie wesentlich mehr Licht verschluckte als die anderen. Ferner zeigte sich, dafs sämmtliche Al-Mg-Legirungen das Ultraviolet besser reflectiren als die Spiegel von Brashear, Rosse und Foucault; zu den besten Legirungen gehörten Nr. IV und V. Die Absorption nahm mit der Brechbarkeit der Strahlen bei allen Spiegeln beträchtlich zu. Herr Mach glaubt seinen Legirungen eiue vielfache Verwendung beim Instrumentenhau in Aussicht stellen zu können, da neben den optischen Vorzügen des neuen Metalles auch sein geringes Gewicht und seine Luftbeständigkeit wesentlich inbetracht kommen. (Sitzungsber. d. Wien. Akad. d. Wiss. 1899, Bd. CVIII, Abth. IIa, S. 135.)

Die Wirkuug des Peptons auf das Blut der Vögel war bisher noch nicht eingehend untersucht, obwohl man lange wufste, dafs das Pepton, wie einige andere Stoffe, die Gerinnung des Blutes hemmen. Herr Saverio Spangaro hat nun an Enten, Hühnern

und Tanben eine Reihe von Beobachtungen angestellt, deren thatsächlichen Ergebnisse hier als Beitrag zu der nicht unwichtigen Frage der Blutgerinnung kurz angeführt werden sollen: Die Einspritzung des Peptons in die Venen ist bei Vögeln nicht imstande, die Gerinnung des Blutes zu verzögern, wenn sie sich im Momente des Versuches nicht im Hungerzustande befinden. Bei Vögeln jedoch, die seit einer Anzahl von Stunden (16 bis 18) nüchtern sind, verzögert eine Peptoninjection bedeutend die Gerinnung, oder macht das Blut ungerinnbar. Auch die Vögel zeigen, wie der Hund, dafs sie mit einer Peptoninjection Immunität gegen diesen Stoff erworben haben, wenn die zweite Injection der ersten in kurzer Zeit (24 bis 36 Stunden) folgt. Ist eine längere Zeit verstrichen (9 bis 11 Tage), dann sind die Vögel nicht mehr immun. Das durch Pepton ungerinnbar gemachte Blut der Vögel gerinnt sofort, wenn es mit Thiergeweben in Berührung gebracht wird. Das gleiche wird auch beim Hunde beobachtet. Infolge der intravenösen Injection des Peptons nimmt bei den Vögeln schnell und in beträchtlicher Menge die Zahl der im Blute kreisenden Leukocyten ab. Das peptonisirte Blut vermag aufserhalb des Organismus die morphologischen Elemente lange zu conserviren, im Gegensatze zum normalen Blute. (Atti del Reale Istituto Veneto. 1899, T. LVIII P. sec., p. 343.)

Die Société Hollandaise des sciences zu Harlem hat in ihrer diesjährigen öffentlichen Sitzung aufser den bereits früher mitgetheilten, bereits am 1. Januar 1900 fälligen Preisaufgaben (Rdsch. 1898, XIII, 611) die nachstehenden mit dem Endtermin 1. Januar 1901 gestellt:

I. La Société désire une étude touchant l'influence de la lumière et de la température sur la couleur des diverses larves d'Amphibies.

II. La Société désire des recherches sur le développement parthénogénetique des oeufs de diverses espèces de Vertébrés.

III. On donnera la description systématique des bactéries propres à diverses qualités du sol, spécialement au sol argileux des terres cultivées et au terreau.

IV. La Société demande une revue des espèces de bois fossile, des feuilles fossiles et autres éléments d'origine végétale qui se rencontrent dans les tourbières des Pays-Bas. On notera la station ainsi que la position dans la tourbière, et on y joindra des profils.

V. Dans le „Zeitschrift für Instrumentenkunde“ 1892, pp. 346 et suivantes M. le Dr. B. Walter cite comme une source d'erreurs non négligeable dans la détermination des températures, à l'aide du thermomètre à mercure, l'évaporation du mercure et sa condensation sur la paroi interne, à la partie supérieure du tube. D'après cet auteur, cette influence se manifeste déjà aux températures inférieures à 100°. La Société démande des recherches expérimentales propres à déterminer, dans diverses conditions, la grandeur des erreurs pouvant résulter de cette circonstance. — Les recherches peuvent être limitées aux températures comprises entre 0° et 100°, elles devront toutefois aussi porter spécialement sur les déterminations de points d'ébullition.

VI. On donnera un aperçu des principales recherches sur les décharges électriques dans les gaz raréfiés, et autant que possible, une théorie générale de cet ordre de phénomènes.

VII. On demande de donner un plus ample développement aux théories sur le mouvement des ions dans les métaux, telles que les ont imaginées divers physiciens pour expliquer le phénomène de Hall et les phénomènes qui s'y rattachent.

Der Preis für eine befriedigende Beantwortung einer der gestellten Fragen besteht nach Wahl des Verfassers in einer goldenen Medaille mit dem Namen des Autors oder einer Summe von 150 Gulden. Ausnahmsweise kann noch ein Extrapreis von 150 Gulden bewilligt werden. — Der Druck der gekrönten Abhandlung kann nur mit Genehmigung der Gesellschaft erfolgen. — Die Abhandlungen können holländisch, französisch, lateinisch, englisch, italienisch oder deutsch abgefafst sein und müssen mit Motto und verschlossener Adresse des Autors frei an den Secretär der Gesellschaft, Prof. J. Bosscha in Harlem, eingesandt werden.

Von befreundeter Seite werde ich auf zwei kleine Versehen aufmerksam gemacht, welche bei der Abfassung des unter dem Titel: „Silicium und Kohlenstoff“ in Nr. 44 der Naturw. Rdsch. veröffentlichten Artikels untergelaufen sind. Die Zusammensetzung des Siliciumchloroforms, und damit seine Constitution, ist erst von Friedel und Ladenburg richtig bestimmt worden, während Wöhler und Buff ihm eine unrichtige Formel zugeschrieben hatten. — Auch die Umsetzung des Körpers mit Wasser wurde zuerst von Wöhler und Buff, später von Friedel und Ladenburg studirt, und die Zusammensetzung des dabei entstehenden Silicoameisensäureanhydrids durch die Letzteren festgestellt. Richard Meyer.

Die holländische Gesellschaft der Wissenschaften in Harlem hat in ihrer diesjährigen allgemeinen Sitzung zu Mitgliedern ernannt die Herren: J. Ritzema Bos (Amsterdam), H. C. Rogge (Amsterdam), W. H. Julius (Utrecht), J. F. Eikman (Gröningen), P. Zeeman (Amsterdam), F. A. H. Schreinemakers (Leyden).

Ernannt: der aufserordentliche Professor der Mathematik an der Universität Kiel, Dr. Paul Stäckel, zum ordentlichen Professor; — Privadocent der Anatomie Dr. Brans zum Professor an der Universität Würzburg.

Habilitirt: Assistent Dr. Stahr für Anatomie an der Universität Breslau; — Dr. Polis für Meteorologie an der technischen Hochschule in Aachen; — Dr. Semper für Paläontologie an der technischen Hochschule in Aachen.

Gestorben: am 8. August der japanische Botaniker Prof. R. Yatabe; — in Lewisham der Astronom James Carpenter, 60 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Herr W. H. Wright auf der Lick-Sternwarte hat mehrere der neueren Kometen spectroskopisch untersucht. Komet 1898 I (Perrine) besafs ein ziemlich starkes, continuirliches Spectrum mit den drei charakteristischen, hellen Bändern. Bei dem Kometen 1898 VII Coddington waren die Bänder recht schwach, das gelbe und das blaue Band waren nur schwer zu sehen. Im Spectrum des Kometen 1898 X (Brooks) war das grüne Band viel heller als gewöhnlich, etwa vier bis sechsmal so hell als die zwei anderen Bänder. Dagegen erschien das continuirliche Spectrum sehr schwach und war nur am Kern des Kometen zu erkennen. Auch das Spectrum des Kometen Swift (1899 a) bestand fast ausschliefslich aus hellen Linien, die zumeist Linien des Kohlenstoff- und Cyanspectrums entsprechen. So fällt eine Kometenlinie 410,1 $\mu\mu$ nahe mit einer Cyanlinie 409,92 $\mu\mu$ zusammen; die Identität wird jedoch von Kayser bezweifelt. Ob die Linie etwa mit der Wasserstofflinie $H\delta$ identisch ist, kann ebenfalls nicht mit Bestimmtheit behauptet werden. Einige Linien scheinen fast nur auf den Kern beschränkt, andere erstrecken sich weit bis in die schwächeren Partien des Kometenkopfes, ohne im Kern besonders verstärkt zu sein. Dies ist ein Zeichen für die ungleiche Beschaffenheit von Kern und Koma.

Herr W. W. Campbell (Lick-Sternwarte) hat in letzter Zeit wieder bei mehreren Sternen Veränderlichkeit der Bewegung längs der Gesichtslinie an der wechselnden Verschiebung der Spectrallinien erkannt. Hierher gehören die Sterne ε Lyrae, h Draconis, λ Andromedae, ε Ursae minoris und ω Draconis. Besonders interessant ist es, dafs auch α Aurigae (Capella) sowie der Polarstern Bewegungsänderungen erfahren, letzterer in einer nahezu viertägigen Periode. Alle diese Sterne sind also spectroskopische Doppelsterne, Polaris vielleicht ein dreifaches System, da jene Periode selbst variabel ist. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 2. December 1899. Nr. 48.

Franz Exner: Beiträge zur Kenntnifs der atmosphärischen Elektricität. Messungen des Potentialgefälles in Oberägypten. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften. 1899, Bd. CVIII, Abth. IIa, S. 371.)

Vor einer Reihe von Jahren hatte Herr Exner zwischen dem normalen Potentialgefälle und dem Wasserdampfgehalt der Luft eine auffallende Beziehung bemerkt, die er durch eine grofse Anzahl von Beobachtungen stützte und zur Erklärung der jährlichen Periode der Luftelektricität verwerthete (vergl. Rdsch., I, 403). Nach dieser Exnerschen Theorie ist ein Theil der negativen Erdladung stets an den Wasserdampf gebunden und mufs mit diesem in verticaler Richtung fluctuiren; mit gröfserem oder geringerem Wasserdampfgehalt ist ein gröfserer oder geringerer Theil der Erdladung oberhalb des Beobachtungsortes, das Potentialgefälle somit kleiner bezw. gröfser. Die gleichfalls ganz charakteristische tägliche Periode der Luftelektricität liefs sich freilich durch diese Beziehung nicht erklären, so dafs Herr Exner noch andere secundäre Ursachen annehmen zu müssen erklärte. Als Hauptträger der fluctuirenden elektrischen Massen hatte er aber als das nächstliegende den Wasserdampf angenommen; von anderer Seite jedoch sind andere Factoren herangezogen worden. So war schon von Quetelet der Sonnenschein, von Braun (Rdsch. 1896, XI, 666) die Temperatur, von Elster und Geitel die entladende Wirkung der ultravioletten Strahlen auf negative Ladungen (Hallwachssches Phänomen, Rdsch. 1892, VII, 669) als Ursache für die schwankenden Potentialgefälle in Anspruch genommen. Die beiden ersten Erklärungsversuche konnten an einem weiteren Beobachtungsmaterial, besonders wenn Messungen an verschiedenen Punkten der Erdoberfläche herangezogen wurden, nicht als ausreichend befunden werden; hingegen haben die Wolfenbütteler Physiker die photoelektrische Theorie der Luftelektricität durch das vorliegende Beobachtungsmaterial nicht allein qualitativ stützen, sondern auch in quantitative Beziehung bringen können.

Es mufs nun freilich anerkannt werden, dafs der Wasserdampfgehalt der Luft und die Sonnenstrahlung in unseren Gegenden während eines Jahres parallelen Gang aufweisen, so dafs sich nicht entscheiden läfst, durch welche der beiden Ursachen die jährliche Periode der Luftelektricität primär bedingt werde. Um hier zu einer bestimmten Entscheidung zu gelangen, mufsten Beobachtungen an einem Orte angestellt werden, an dem diese beiden Factoren sich trennen, wo z. B. hohe Strahlung mit möglichst geringem Wassergehalt der Luft verbunden ist, und ein Vergleich der so gewonnenen Beobachtungen mit denen von Ceylon (wo bei hohem Wassergehalt und hoher Strahlung Messungen der Luftelektricität gemacht waren) mufste die Möglichkeit einer Entscheidung bieten.

Herr Exner wählte für diesen Zweck Luxor in Oberägypten, welcher Ort ausgesprochenes Wüstenklima besitzt, wo Niederschläge ganz unbekannt sind, Wolken ganz fehlen, die absolute Feuchtigkeit sehr gering ist und im Monat März, welcher für die Beobachtungen bestimmt wurde, Sonnenhöhe und Temperaturen den Verhältnissen entsprechen, welche zu Ceylon während der luftelektrischen Beobachtungen 1889 geherrscht hatten; der Wassergehalt der Luft ist durchschnittlich in Ceylon dreimal so grofs gewesen als in Luxor. Das Potentialgefälle wurde mit dem Exnerschen transportablen Apparat, die Sonnenstrahlung mit dem Aktinometer von Elster und Geitel gemessen. Die Beobachtungen sind vom 10. bis 31. März täglich gemacht und die gefundenen Werthe der Strahlungsintensität, Sonnenhöhe, Temperatur, relativen und absoluten Feuchtigkeit wie des Potentialgefälles in Tabellen wiedergegeben, welche erkennen lassen, dafs namentlich in den ersten Tagen Störungen aufgetreten sind, welche durch heftige mit Staub beladene Winde hervorgerufen, aber auch leicht als solche zu erkennen waren.

Diese Störungen wurden bei der Discussion des Beobachtungsmaterials ausgeschlossen; im übrigen zeigten die Messungen einen der Constanz des Klimas entsprechenden, sehr regelmäfsigen Verlauf an den verschiedenen Tagen, so dafs die gefundenen Werthe zu Stundenmitteln vereinigt und daraus eine mittlere Tagescurve abgeleitet werden konnte. Auch Temperatur und Feuchtigkeit zeichneten sich durch Constanz aus; der Dunstdruck zeigte einen ganz regelmäfsigen Gang (Minimum 6,43 mm um Mitternacht, Maximum 8,00 mm um Mittag), und der Mittelwerth der ganzen Periode war 7,2 mm; nur an zwei Tagen, am 25. und 26. März, wurden die abnorm hohen Werthe 10,3 mm und 14,0 mm beobachtet. Die Mittelwerthe des Potentialgefälles, bei Ausschlufs der Störungen, ergaben für den täglichen Gang der Luftelektricität

eine Curve mit zwei deutlichen Maxima und Minima; ein schwächeres Maximum um 7^h a und ein stärkeres um 8^h a sind durch die beiden nahezu gleichen Minima um 3^h a und um Mittag von einauder getrennt. Das Tagesmittel des Gefälles ergab sich gleich 128 V pro Meter.

Herr Exner discutirt nuu die Frage, ob die Beobachtungeu in Luxor mit den Forderungen der photoelektrischen Theorie in Einklang zu bringen seien. Zu diesem Zwecke werden die Ergebnisse von Luxor mit deu Messuugen in Ceylon, Wolfenbüttel, St. Gilgen und Wien verglichen; aber die Strahlung war nur in Luxor, Wolfeuhüttel und Wien direct mit dem gleichen Apparate gemessen, während für Ceylon die in Buitenzorg von Wiesner ausgeführten photochemischen Messungen als Anhaltspunkt zur Beurtheilung der Strahlungsinteusität genommen werden mufsten. Aus den Messungen in Luxor habeu sich nun zwei iuteressante Thatsachen ergehen: erstens dafs die Strahlung in den späteu Nachmittagsstundeu nicht unbeträchtlich diejenige der Vormittagsstundeu bei gleichem Sonnenstande überwiegt, zweitens dafs um die Mittagsstuude eine zur Culmination ganz symmetrisch gelegeue, scharf ausgeprägte Anomalie, eiue plötzlich eintretende und verschwindende Absorption eintritt, eine Anomalie, die schon andereu Beobachtern an sehr verschiedeneu Orten aufgefallen ist, aber aus den Wiener Beobachtungen nicht ersichtlich war. Eiue Vergleichung der Strahluugswerthe an den drei Orten Luxor, Wien und Ceylon, soweit eine solche bei dem verschiedenen Mafsstahe des letzteren Ortes möglich ist, ergiebt, dafs die Strahlung in Wien einen niedrigeu Werth hatte, einen doppelt so hohen in Luxor und einen zwischenliegenden in Ceylon.

Bei der Discussion der Beziehungen der Strahluug zur Luftelektricität müssen nun zwei Möglichkeiten unterschieden werdeu; es können uämlich die wirksamen Strahlen sofort ihre Wirkung auf das Luftpotential äufsern, oder die Aenderung des Potentialgefälles kanu erst nach längerer Insolatiou sich geltend machen.

Vergleicht man nun die Strahlungsverhältnisse mit den Potentialgefällen an den drei Orteu, so ergiebt die in Luxor nachgewiesene tägliche Periode des Potentialgefälles mit ihren beiden Minima und Maxima einen directen Widerspruch gegen die photoelektrische Theorie, weun man eiue momentane Wirkung der Strahlung aunimmt. Aher auch weun man nicht den täglichen Gang, sondern die absoluten Werthe der Tagesmittel der Potentialgefälle au den verschiedeuen Stationen in Erwägung zieht, kommt man zu Werthen, welche der photoelektrischen Theorie nicht günstig sind. Vergleicht man nämlich die Potentialgefälle von Ceylon und Luxor, so sieht man, dafs keineswegs dem Gebiet gröfserer Strahlung (Luxor) das kleinere Potentialgefälle zukommt, sondern umgekehrt, wobei noch zu bedenken ist, dafs in Luxor die Strahlung fast während des ganzen Jahres ungestört wirkt, während sie in Ceylon durch Wolken oft gestört ist. Diese und eine Reihe anderer Umstände, auf welche hier nicht eingegangen werden soll, rechtfertigen den Schlufs, „dafs die bisherigen Beobachtungen über Luftelektricität der Richtigkeit der photoelektrischen Theorie entschieden widersprechen“. Damit soll der Effect der Insolation nicht geleugnet werden, sondern nur behauptet werden, dafs er bei dem betrachteten Phänomen keine hervorragende Rolle spielt.

Hingegen stützen auch die Messungen aus Oberägypten die Exnersche Theorie, indem sie sowohl in den regelmäfsigen, wie in den gestörten Beobachtungen eine recht gute Uebereinstimmung mit der Wasserdampftheorie liefern.

Horace T. Brown: Die Binduug des Kohlenstoffs durch die Pflanzen. (Nature. 1899, Vol. LX, p. 474.)

(Schlufs.)

Die Intensität des Lichtes hat bekanntlich einen Einflufs auf die Aufnahme der atmosphärischen Kohlensäure. So betrug die Assimilatiou eiues Sonnenblumenblattes, das an einem warmen Sommertage dem klaren Nordhimmel ausgesetzt war, die Hälfte von der, welche das Blatt in directem, seukrecht auffallendeu Sonnenlichte zeigte; freilich war die Strahlungsenergie in letzterem Falle zwölf mal so grofs als in ersterem. Der Unterschied dieser heideu Belichtungeu wird noch kleiner, wenn künstlich mit CO_2 angereicherte Luft verwendet wird.

Von grofsem Einflusse erwiesen sich schon geringe Aenderungen im CO_2-Gehalte der Luft auf die Aufnahme dieses Gases, uud innerhalb bestimmter, noch uicht genau festgestellter Grenzen änderte sich hei constanter Belichtung die Aufnahme der CO_2 proportional ihrer Spannung in der Luft. So gab z. B. ein Blatt der Sonnenblume in einem Luftstrome von 2,22 Theilen CO_2 auf 10000 pro m^2 und Stunde eine Assimilation von 0,331 g Kohlenhydrate; als dann Luft verwendet wurde, die 14,82 Theile CO_2 enthielt, entsprach die Aufnahme einer Bilduug von 2,409 g Kohlenhydrat pro m^2 und Stunde. Die Kohlensäurespannung hatte sich im Verhältnifs 1 : 6,7, die Assimilation wie 1 : 7,2 vermehrt.

Das Eindringen der stark verdünnten atmosphärischeu Kohlensäure in die Lufträume des Blattes mufs ein rein physikalischer Vorgang sein und heim Mangel an Mechanismen, die ein Ehben und Fluthen der Luft, wie bei deu Thieren durch die Athemhewegungen, erzeugen, mufs der Gasaustausch zwischen Blatt und Atmosphäre entweder durch Diffusion erfolgeu, und zwar durch freie Diffusion in den kleinen Oeffuungen der Stomata, oder durch Gasosmose durch die Cuticula und die Epidermis. Bis in die neueste Zeit war die Theorie der Osmose durch die Cuticula sehr verbreitet; 1895 jedoch hat Blackman (Rdsch. 1895, X, 297) nachgewiesen, dafs der Eiu- und Austritt der Kohlensäure nicht an der oheren Blattseite stattfindet, wenn diese keine Stomata enthält, und dafs, wenu die Spaltöffnungen an beiden Seiten vorkommen,

der Gasaustausch der Athmung und der Assimilation direct proportional ist der Anzahl der Stomata, dafs also der Austausch höchst wahrscheinlich nur durch die Spaltöffnungen erfolgt.

Bei der Wichtigkeit dieser Frage hat Herr Brown die Blackmanschen Versuche mit seinem etwas modificirten Apparate wiederholt, indem er die Luft im Kasten entweder die obere oder die untere Blattseite allein hespülen liefs; im ganzen hat er die Blackmanschen Beobachtnngen bestätigen können. Die Blattseite, welche keine Spaltöffnungen enthält, läfst weder CO_2 austreten während der Atbmnng noch unter günstigen Assimilationsverhältnissen eintreten. Und wenn beide Seiten Stomata eutbalten, erfolgt der Gasaustausch beiderseits, und zwar an jeder Seite etwa im Verhältnifs zur Vertheilung der Oeffnungen; nur bei starker Belichtung ist die Aufnahme an der Oberseite verhältnifsmäfsig stärker. Glcichwohl macht es die allgemeiue Beziehung zwischen Stomata nnd Kohlensäureaustausch in hohem Grade wahrscheinlich, dafs diese kleinen Oeffnungen wirklich die Strafsen sind, auf denen die Kohlensänre ein- und austritt.

Aus dieser Annahme ergebeu sich einige physikalische Consequenzen, welche eine uähere Discussion verdienen. Das Catalpablatt hat nur au der Unterseite Stomata und nimmt also nur an dieser CO_2 auf. Unter günstigen Bedingungen beträgt diese Menge 700 cm^3 pro m^2 uud Stunde, was einer durchschnittlichen linearen Geschwindigkeit der CO_2 von 3,8 cm pro Miunte entspricht, wenn die Aufnahme über die ganze Unterfläche gleichmäfsig vertheilt angenommeu wird; diese Geschwindigkeit ist halh so grofs wie die, mit welcher CO_2 in eine frei exponirte Lösung von kaustischem Alkali dringt. Wenn aher der Eintritt nur durch die Oeffnungen der Stomata stattfindet, mufs die Geschwindigkeit eine viel gröfsere sein. Nach den Zählungen der vorhandenen Blattöffnungen müfste diese Geschwindigkeit 380 cm in der Minute betragen, also 50 mal so grofs sein als die Absorption einer Alkalilösuug.

Ist uun die Anuahme einer so grofsen Diffnsionsgeschwindigkeit zulässig? Die bisher vorliegenden Erfahrungen über die freie Gasdiffusion geben keine Anhaltspunkte zur Entscheidung. Herr Brown hat daher eine grofse Reihe von Versuchen unter Bedingungen ausgeführt, welche den bier vorliegenden möglichst nahe kamen, indem er die atmosphärische CO_2 durcb eine kleine, in ihrem Durchmesser variable Oeffnung in eine Kammer dringen liefs, welche Luft von gleicher Spaunung wic aufsen enthielt, in der aber die CO_2 durch kaustiscbe Alkalilösung schnell absorbirt wurde. Aus dieseu zahlreich ausgeführten Versuchen ergah sich, dafs von einem Durchmesser der Oeffnung gleich 90 mm angefangen, die Menge der in freier Diffusion durch die Oeffnung eindringenden CO_2 zunächst allmälig wächst mit abnehmendem Durchmesser der Oeffnung, his etwa 50 mm; eine weitere Verengerung der Oeffuung ändert die Diffusion dann nicht bis etwa 20 mm Durchmesser; weiterhin wächst die Diffusion sehr schnell mit der Verengerung der Oeffnung, besonders von 5 bis 6 mm an. Bei der Oeffnung von 1 mm war die Geschwindigkeit der Diffnsion 16 mal so grofs als bei der Oeffnung von 20 mm, oder 40 mal so grofs als die Absorption einer freien Alkalilösung von gleicher Oherfläche; dies entspricht einer mittleren Eintrittsgeschwindigkeit der atmosphärischen Kohlensäuremolekeln von 266 cm pro Minute. Bei Catalpa hat sich ohen die kleinste Geschwindigkeit zu 380 cm per Minute ergeben, die der im Experiment für eine Oeffnung von 1 mm Durchmesser gefundenen schon ziemlich nahe kommt. Die Fläche der Spaltöffnung in Catalpa ist aber gleich einem Kreise von $^1/_{100}$ mm Durchmesser, und da die Versuche ein starkes Wachsen der Geschwindigkeit bei ahnehmender Oeffnung ergaben, so hieten die oben als nothwendig aus der Hypothese sich ableitenden Diffusionsgeschwindigkeiten keine Schwierigkeiten mehr.

Bezüglich der Assimilation der Pflanzen bildet ein interessantes Problem, in welchem Grade das grüne Blatt die einfallende Strahlungsenergie absorbirt und umwandelt. Bekannt ist, dafs die in den Assimilationsproducten aufgespeicherte Energie nnr ein sehr geringer Bruchtheil der das Blatt treffeuden Gesammtenergie ist; d. h. das Blatt ist eine Maschine von sebr geringem Nutzeffect. Es war aher von Interesse, genaueres hierüber zu ermitteln und die Abhängigkeit des Nutzeffects der Maschine von der Bestrahlnng und dem CO_2-Gehalte der Atmosphäre festzustellen.

Die beiden vom Blatte geleisteteu Hauptarheiten sind die Verdampfung des Transpirationswassers und die Reduction von Kohlensäure und Wasser zu Kohlenhydraten. Zur Messung der einfallenden Energie wurde Callendars selbstregistrirendes Calorimeter benutzt, welches bei einem Versuche mit einem Sonnenblumenblatte an einem schönen Angusttage in directem Sonnenlichte die einfallende Energie auf 600000 Cal. pro m^2 und Stunde angab. Die stündliche Wassertranspiration hetrug 275 cm^3 pro m^2, und die assimilirten Kohlenhydrate, aus der aufgenommenen CO_2 bestimmt, waren 0,8 g pro m^2 und Stunde. Zur Verdampfung von 275 cm^3 Wasser ist der Verbrauch von 166800 Calorien erforderlich, und die endothermische Bildung von 0,8 g Kohlenhydrat entspricht der Absorption von 320 Calorien. Das Blatt hat somit etwa 28 Proc. der gesammten einfallenden Strahlungsenergie absorbirt und in innere Arbeit umgewandelt, und zwar 27,5 Proc. zur Wasserverdampfung und nur $^1/_2$ Proc. zur Assimilation. — Im starken, diffusen Lichte arbeitet das Blatt ökonomischer als im directen Sonneulichte; ein angeführtes Beispiel ergab eiue Absorption und Verwerthung von etwa 95 Proc. der einfallenden Energie, von der 2,7 Proc. für die Assimilationsarheit verhraucht wurden. — Da die Kohlensäurespannung die Assimilationsgeschwindigkeit, wie oben gezeigt, beeinflufst, war auch eine Eiuwirkuug derselben auf den Nutzeffect zu erwarten. In der That ergah eine

Anreicherung der Luft mit CO_2 bis zum $5^1/_2$fachen des normalen Werthes eine Steigerung des Nutzeffectes des Blattes im hellen Sonnenscheine von 0,5 auf 2 Proc.

Nach einer ferneren Schätzung des theoretisch gröfsten Nutzeffectes des grünen Blattes schliefst Herr Brown seinen Vortrag mit nachstehenden Bemerkungen:

„Die glänzenden Entdeckungen der letzten Jahre über die Constitution und Synthese der Kohlenhydrate haben uns einer Erklärung der ersten Vorgänge bei der Reduction der Kohlensäure in der lebenden Pflanze nicht merklich näher gebracht. Die Hypothese von Baeyer nimmt noch die Stellung ein, die sie bei ihrer ersten Behauptung vor nahezu 30 Jahren hatte, obschon sie freilich eine gewisse Unterstützung erhalten durch die Beobachtungen von Bokorny, der gefunden, dafs Formaldehyd unter bestimmten Umständen zum Aufbau von Kohlenhydraten in den Chloroplasten beitragen kann.

Die Veränderungen, welche in der lebenden Zelle vor sich gehen, sind so schnell und so complicirter Art, dafs wenig oder keine Hoffnung vorhanden ist, die Natur der ersten Stufen in dem Processe festzustellen, wenn wir nicht künstlich ihn unter viel einfacheren Bedingungen einleiten können.

Die Analogie zwischen der Wirkung des Chlorophylls in der lebenden Pflanze und der eines farbigen Sensibilisators in einer photographischen Platte wurde, glaube ich, zuerst vom Capitän Abney behauptet und ist weiter ausgearbeitet worden von Timiriazeff, der geneigt war, das Chlorophyll als den Sensibilisator par excellence zu betrachten, da es diejenigen Strahlen absorbirt und für den Assimilationsprocefs verwerthet, welche annähernd dem Punkte des Energiemaximums im normalen Spectrum entsprechen. Die Ansicht, welche Timiriazeff aufgestellt, dafs eine physikalische Uebertragung der Schwingungen von dem absorbirenden Chrorophyll auf die reagirenden Kohlensäure und Wasser stattfindet, ist, wie ich glaube, eine viel zu einfache Erklärung der Thatsachen. Farbige Sensibilisatoren wirken, wie gezeigt worden, infolge ihrer vorangegangenen Zerlegung und nicht durch directe Uebertragung der Energie, und das gleiche gilt wahrscheinlich für das Chlorophyll, welches ebenfalls durch die Strahlen zerlegt wird, die es absorbirt. Wir müssen wahrscheinlich die ersten und einfachsten Stufen des Assimilationsprocesses in der Einwirkung der reducirten Bestandtheile des Chlorophylls auf die Elemente von Kohlensäure und Wasser suchen, und die so gebildeten Verbindungen werden wiederum nach einer anderen Richtung gespalten durch den Zutritt von äufserer Energie.

Das Mifslingen aller Versuche, eine solche Reaction unter künstlichen Bedingungen hervorzurufen, mufs, wie ich glaube, erklärt werden durch die Vernachlässigung eines sehr wichtigen Factors. Wir haben es zu thun mit einer Reaction von hochgradig endothermischer Natur, die wahrscheinlich auch in hohem Grade reversibel ist, und aus diesem Grunde können wir nicht eine irgend merkliche Anhäufung der Umwandlungsproducte erwarten, wenn wir nicht einige Mittel anwenden, sie so schnell, wie sie gebildet werden, aus der Wirkungssphäre zu entfernen. In der Pflanze ist für dieses Entfernen vorgesorgt durch die lebenden Zellelemente, durch den Chloroplasten, der zweifellos durch den ganzen Cytoplasten unterstützt wird. Wir haben hier in der That ein Analogon mit den chemischen Sensibilisatoren der photographischen Platte, welche das Halogen absorbiren und so eine merkliche Anhäufung der Wirkung auf die Silbersalze gestatten.

Wenn es uns geglückt sein wird, einige einfache chemische Mittel zur Fixirung der Anfangsproducte der Reduction der Kohlensäure zu finden, dann, und nur dann, können wir hoffnungsvoll vorwärts blicken, dafs wir im Laboratorium darstellen werden die ersten Stadien des grofsen synthetischen Processes der Natur, von welchem die Fortdauer alles Lebens abhängt."

Rudolph H. Weber: Ueber die Anwendung der Dämpfung durch Inductionsströme zur Bestimmung der Leitfähigkeit von Legirungen. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXVIII, S. 705.)

Die übliche Methode zur Bestimmung der specifischen Leitfähigkeit von Metallen besteht darin, dafs man die Dimensionen und den elektrischen Widerstand eines aus dem betreffenden Metall hergestellten Drahtes mifst. Die Methode hat den Nachtheil, dafs man bei Herstellung des Drahtes das Metall der ziemlich gewaltsamen Operation des „Ziehens" unterwerfen mufs, wobei sich dessen Eigenschaften ändern können. Aufserdem versagt die Methode ganz bei spröden Metallen, die sich nicht in Drahtform bringen lassen.

Verf. hat nun eine Methode zur Bestimmung der Leitfähigkeit ausgearbeitet, die nur erfordert, dafs man das Metall etwa in die Form eines kurzen Cylinders oder dergl. bringt. Hängt man einen solchen Cylinder bifilar auf, so dafs seine Axe senkrecht steht und läfst ihn in einem magnetischen Felde Horizontalschwingungen machen, so werden in dem Metall elektrische Ströme inducirt, welche die Bewegung zu hemmen suchen, also die Schwingungen dämpfen. Da die Stärke dieser Ströme um so gröfser ist, je gröfser die Leitfähigkeit des Metalles, so ist klar, dafs man auf diesem Wege die Leitfähigkeiten zweier gleichgeformter Cylinder aus verschiedenen Metallen wird vergleichen können.

Nach dieser Methode sind nun eine Reihe von Kupfer-Zinklegirungen und Zinnamalgamen verschiedener Zusammensetzung untersucht worden. An den Resultaten ist von allgemeinerem Interesse, dafs bei den Kupfer-Zinklegirungen die Curve, welche die Abhängigkeit der Leitfähigkeit — und des specifischen Gewichtes — von der Zusammensetzung darstellt, an einer Stelle eine scharfe Spitze hat: bei Legirungen mit einem Gehalt von 50 Proc. Kupfer nimmt die Leitfähigkeit mit steigendem Procentgehalt am Kupfer zunächst ab, um dann bei weiterer Steigung ganz plötzlich zuzunehmen. O. B.

G. Spadavecchia: Einflufs des Magnetismus auf die thermoelektrischen Eigenschaften des Wismuths und seiner Legirungen. (Il nuovo Cimento. 1899, Ser. 4, Vol IX, p. 432.)

Obwohl der Einflufs des Magnetismus auf die thermoelektrischen Eigenschaften der magnetischen Legirungen

zweifellos von Interesse ist, existiren darüber keine experimentellen Untersuchungen. Ettingshausen und Nernst (vgl. Rdsch. 1888, III, 233), sowie Beattie haben zwar diese Legirungen im Maguetfelde untersucht, aber nur bezüglich ihres Widerstandes und des Hallschen Phäuomens. Verf. hat es daher unternommen, das thermoelektrische Verhalten mit der Aenderung des Magnetfeldes und der Zusammensetzung dieser Legiruugen zu ermittelu.

Ueber den Einflufs des Magnetismus auf die Thermoelektricität des Wismuths hatte schon Grimaldi (vgl. Rdsch. 1887, II, 201) gefunden, dafs reines Wismuth eine Zunahme seiner thermoelektromotorischen Kraft bei der Einwirkung des Magnetismus zeigt, und zwar proportional der Stärke des Maguetfeldes, während das Handelswismuth eine Abnahme der Thermoelektricität erleidet, die bei steigender Temperatur wächst und zunimmt mit der Intensität des Magnetfeldes; je geringer die thermoelektrische Kraft eines Paares, desto gröfser war seine Empfindlichkeit gegen den Magnetismus. Diese Verschiedenheit des Verhaltens von reiuem Wismutb und Handelswismuth war sehr auffallend und gab die Auregung zu der nachstehenden Untersuchung, die mit Legiruugen von Wismuth mit Zinn und von Wismuth mit Blei ausgeführt wurden. In der vorliegeuden Abhandlung sind nur die Beobachtungen über die Wismuth-Zinn-Legirungen mitgetheilt.

Die Legirungen wurden durch Mischeu der beiden geschmolzenen Metalle in den bestimmten Verhältnissen hergestellt und unter sorgfältiger Vermeidung von Feuchtigkeit und Oxydation in ein Glasrohr gegossen, wo sie erstarrten; an den Enden wurden Kupferdrähte angelöthet. Das Magnetfeld wurde durch einen kräftigen Hufeisenelektromagneten mit passenden Polstücken hergestellt; es konnte sehr leicht zwischen 1000 und 4560 C. G. S. variirt werden. Von den beiden Löthstellen wurde die eine stets auf 0°, die andere auf der Temperatur der Umgebuug gehalteu. Die thermoelektrischen Kräfte wurden mit und ohne Magnetismus nach der du Bois-Reymondschen Compensationsmethode gemessen.

Untersucht wurden aufser den reiuen Metallen zwölf Legirungen derselben, in deuen das Verhältnifs des Zinns von 0,056 Proc. bis 83 Proc. variirte. Ohne Magnetismus nahm bei steigendem Gehalte an Zinn anfangs die thermoelektromotorische Kraft ab; sie wurde Null, wenn das Zinn etwas weniger als 1 Proc. betrug, änderte ihr Vorzeichen, stieg schnell und wurde dann wieder geringer, bis sie Null wurde, wenn das Zinn etwa 80 Proc. betrug; von da ab änderte sie sich wiederum und wuchs bis zum reineu Zinn.

Bei Einwirkung des Magnetismus wurde folgendes festgestellt: 1. Die Aenderung der thermoelektromotorischen Kraft der Wismuth-Zinn-Legirungen durch Einwirkung des Magnetismus wächst mit der Aenderung des Magnetfeldes. 2. Sie hat verschiedenen Werth, je nach dem Sinne der Magnetisiruug in dem untersuchten Stabe. 3. Unter dem Einflusse eines bestimmten Magnetfeldes nimmt die Aenderung der thermoelektrischen Kraft mit der Zusammensetzuug ab vom reinen Wismuth bis zu einer Legirung mit 0,113 Proc. Zinn, indem sie ihr Vorzeicbeu bei einer Legirung zwischen 0,056 und 0,113 Proc. ändert. Sodann wächst die Aenderung bis zu einer zweiten Umkehr des Vorzeichens, welche bei einer Legirung zwischen 0,237 und 2 Proc. Zinn eintritt. Schliefslich ändert sie ihr Vorzeichen ein drittes mal bei einer Legirung zwischen 80 und 83 Proc. Zinn. 4. Die Procentgehalte, denen die Aenderungen des Zeichens der Schwankungeu der thermoelektrischen Kraft entsprechen, sind nahezu dieselben, bei denen die Aenderungen des Zeicheus der thermoelektromotorischen Kräfte eintreteu.

C. A. Skinner: Ueber das Anodengefälle bei der Glimmentladung. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXVIII, S. 752.)

Eine vollständige Theorie der Erscheiuuugen in Geisslerschen Röhren hätte die Gesetze aufzustellen, nach denen sich die Umwandlung der Energie des im Rohre fliefsenden elektrischen Stromes in Licht, Wärme u. s. w. abspielt. Das dazu nöthige Thatsachenmaterial wäre durch Beobachtung der Licht- und Wärmeerscheinnugen u. s. w. einerseits, des elektrischen Zustandes im Rohre andererseits zu beschaffen. Die elektrischeu Verhältnisse des Rohres sind charakterisirt durch die Stärke des hindurchgesandten Stromes und den Werth des Potentials, deu jeder Punkt im Rohre infolge des durchgesandten Stromes annimmt. Das Potential eines Punktes kann gemessen werden durch die Anziehung, die ein mit dem Punkte metallisch verbundener Leiter auf einen anderen, mit der Erde verbundenen Leiter unter gewissen gleichbleibenden Bedingungen ausübt. Bei Strömen in metallischeu Leitern ist der Unterschied des Potentials zwischen irgend zwei Punkten bekanntlich proportional dem elektrischen Widerstande, der nur von der Art des Metalles und dessen Dimensionen abhängt.

Der Verlauf des Potentials im Geisslerschen Rohre ist durch Arbeiten von Hittorf, Warburg, Schuster, Herz und Graham untersucht worden, wobei sich ergab, dafs jeder der eigentbümlichen Lichterscheinungen im Rohre ein charakteristischer Verlauf des Potentials entspricht, während man von einem „Widerstande“ in dem Sinne wie bei metallischen Leitern nicht sprechen kann.

Die beiden Elektroden einer Geisslerschen Röhre sind bei mittleren Gasdrucken von einem dünnen Lichthäutchen überzogen. Bringt mau in das Lichthäutchen der Kathode einen dünnen Draht („Sonde“) und mifst mittels eines Elektrometers die Differenz des Potentials zwischen diesem Drähtchen und der Kathode, so zeigt sich, dafs diese Potentialdifferenz vielmal gröfser ist als die zwischen irgend zwei gleich weit von einander entfernten Punkten im Rohre. Den Potentialsprung zwischen der Kathode und ihrem Lichtbäntcheu, als dessen Ursache man einen dem Strome entgegen wirkenden „Uebergangswiderstand“ annehmen kann, pflegt man als „Kathodengefälle“ zu bezeichnen. Verf. hat über das aualoge „Anodeugefälle“ unter verschiedenen Versuchsbedinguugen Messungen angestellt.

Das Anodengefälle zeigte sich unabhäugig von der Stärke des durch die Röhre gesandten Stromes (0,05 bis 4,5 Milliampere). Dagegen wuchs es langsam mit der Zeit, weun der Strom durch das Rohr giug. Dieses Anwachsen erklärt sich aus einer allmäligen Veränderung der Anodenoberfläche, wie durch verschiedene Versuche nachgewiesen wurde. Benutzte man z. B. die Anode eine Zeit lang als Kathode, so wurde nachher wieder nahezu der Anfangswerth des Auodengefälles erhalten. Wie diese Versuche zeigen, ist das Anodengefälle sehr abhängig von der Oberflächenbeschaffenheit der Anode. Dasselbe Anodenmetall liefert rauh- und polirt verschiedene Wertbe.

Zur Füllung des Geisslerschen Rohres wurde reiuer Stickstoff verwandt, da in anderen Gaseu keine constanten Resultate erhalten werden konnten. In Stickstoff unter einem Druck von 1 mm Quecksilber wurden bei den verschiedenen Metallen (Aluminium, Platin, Eisen, Kupfer, Zink, Magnesium) Auodengefälle von 18 bis 35 V gemessen.

Das Anodeugefälle beträgt demnach noch nicht den zehnten Theil des Kathodengefälles. Es wächst langsam, weun der Gasdruck im Rohre wächst, und zwar bei den verschiedenen Metalleu mit verschiedener Geschwindigkeit. Kathodengefälle und Anodengefälle scheinen quantitativ nicht unabhängig von einauder zu sein.

Von zwei Metallen besitzt nämlich immer dasjenige

das gröfsere Anodengefälle, welches das kleinere Kathodengefälle hat. Ein ähnlicher Zusammenhang besteht zwischen Anodengefälle und dem Potentialgradienten in der Nähe der Anode. (Der Potentialgradient ist die Potentialdifferenz zwischen zwei Punkten der Strombahn, die 1 cm von einander entfernt sind.) Je gröfser nämlich das Anodengefälle, desto kleiner ist der Potentialgradient in der Nähe der Anode. In der Nähe der Lichthaut der Anode befindet sich — ebenso wie bei der Kathode — ein Raum von relativ niedrigem Potentialgradienten (kleinem Widerstand gegen den Strom).

Zwischen diesen beiden Räumen liegt der von den Vorgängen an den Elektroden nahezu unabhängige Raum mit etwas gröfserem Potentialgradienten (der bei ungeschichteter Entladung constant ist). Der nahe der Anode gelegene Raum mit niedrigem Potentialgradienten erstreckt sich nun um so weiter ins Rohr hinein, je gröfser das Anodengefälle ist. Die Existenz des Anodengefälles scheint demnach die Ursache des niederen Potentials in der Nähe der Anode zu sein. O. B.

W. Kaufmann: Ueber die diffuse Zerstreuung der Kathodenstrahlen in verschiedenen Gasen. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXIX, S. 95.)

Lenard hat gezeigt, dafs Kathodenstrahlen, welche ein Gas durchsetzen, von den Theilchen desselben theilweise diffus zerstreut werden, sowie dafs ein Theil der Strahlen absorbirt wird. Verf. hat diese Erscheinung in verschiedenen Gasen quantitativ untersucht. Die Intensität der Kathodenstrahlen wurde dabei durch Messung der von ihnen mitgeführten elektrischen Ladungen bestimmt. Ein Bündel Kathodenstrahlen verlief in der Axe eines metallischen Hohlcylinders, ohne diesen direct zu treffen, und wurde am Ende des Cylinders von einem Metallschirm aufgefangen. Beide, Schirm und Cylinder, waren über einen Strommesser zur Erde abgeleitet. Wenn in dem Innenraum des Cylinders Kathodenstrahlen diffus reflectirt oder auch absorbirt werden, so mufs deren Elektricität sich — auf irgend einem Wege — auf dem Cyliuder vorfinden. Auf diese Weise läfst sich also die Summe der Wirkung von Absorption und Diffusion der Strahlen bestimmen. Der Vergleich der Resultate mit denen von Lenard zeigte nun, dafs die Absorption gegen die Diffusion stark in den Hintergrund tritt. Darum werden die erhaltenen Resultate nur einer Diffusion zugeschrieben.

Als Mafs für die Stärke der Zerstreuung dient der sogenannte Zerstreuungscoëfficient. Denkt man sich einen Strahl von der Intensität 1, und denkt man sich den Intensitätsverlust des Strahles durch Absorption in jedem Punkte ersetzt, so dafs die Intensität 1 bleibt, so giebt der Zerstreuungscoëfficient die (allerdings wieder ersetzte) Abnahme der Intensität an, welche dieser Strahl auf 1 cm seines Verlaufes erleidet. Herr Kaufmann hat Versuche in Stickstoff, Kohlendioxyd, Kohlenoxyd, Wasserstoff, Stickoxydul angestellt. Dabei ergab sich, dafs der Zerstreuungscoëfficient proportional ist dem Drucke, unter dem das von den Strahlen durchsetzte Gas steht, umgekehrt proportional dem Entladungspotential zwischen den Elektroden des Hittorfschen Rohres. Beide Thatsachen sind wohl plausibel, wenn man sich die Kathodenstrahlen als fortgeschleuderte Theilchen denkt, die zumtheil mit den Gasmolecülen zusammenstofsen und auch durch anziehende Kräfte von den Molecülen abgelenkt werden. Diese Ablenkung nämlich mufs um so kleiner sein, je schneller die Theilchen fliegen, und diese fliegen um so schneller, je höher das Potential war, das sie in Bewegung setzte. Die eingehenderen Betrachtungen des Verf. sind im Original nachzulesen. O. B.

A. E. Tutton: Die thermische Deformation der krystallisirten Sulfate von Kalium, Rubidium und Cäsium. (Zeitschrift für Krystallographie. 1899, Bd. XXXI, S. 426.)

Im weiteren Verfolge seiner Untersuchungen über die morphologischen, optischen und anderen physikalischen Eigenschaften der Alkalisalze (vgl. hierzu Rdsch. 1893, VIII, 275; 1897, XII, 117; 1898. XIII, 87) hat Herr Tutton nun die kubische und lineare Ausdehnung der krystallinischen Salze der drei Alkalimetalle beim Erwärmen bis zu 96°, der obersten Temperaturgrenze, die ohne Schädigung der Krystalle angewendet werden konnte, nach der sehr exacten Interferenzmethode gemessen. Als am besten geeignet für diese Versuche wurden die normalen Sulfate benutzt und aus den im einzelnen geschilderten Messungen unter anderen die folgenden Ergebnisse abgeleitet.

Die kubischen Ausdehnungscoëfficienten der orthorhombischen Krystalle der normalen Sulfate von Kalium, Rubidium und Cäsium zeigen ein Fortschreiten, welches dem Fortschreiten der Atomgewichte der drei Metalle entspricht. In dem allgemeinen Ausdrucke für den kubischen Ausdehnungscoëfficienten $\alpha = a + 2bt$ schreiten die beiden Constanten (a und b) in entgegengesetztem Sinne fort: a, der Coëfficient bei 0°, vermindert sich bei zunehmendem Atomgewichte des Metalles, während b, das halbe Increment pro Grad, zunimmt. Die kubischen Ausdehnungscoëfficienten convergiren somit bei Steigerung der Temperatur gegen die Gleichheit, die sie bei 136° erreichen; bei höheren Temperaturen divergiren sie mit umgekehrtem Sinne des Fortschreitens; d. h. die Zunahme des Atomgewichtes wird nun von einer Zunahme des kubischen Ausdehnungscoëfficienten begleitet, während sie bei der Convergenz mit einer Verminderung einhergeht.

Zwischen den linearen Ausdehnungscoëfficienten für die drei krystallographischen Axenrichtungen eines Salzes zeigen sich Differenzen, die zwar nur 12 Proc. der gesammten Ausdehnung betragen, aber viel gröfser sind als die Differenzen zwischen den Werthen für dieselbe Richtung der drei Salze. Ein Fortschreiten der Coëfficienten für die Axenrichtungen a und c nach dem Atomgewichte der Metalle zeigt sich nicht, während die Ausdehnung längs der Axenrichtung b annähernd identisch ist für alle drei Salze. Das Increment der Ausdehnungscoëfficienten pro Grad in den einzelnen Axenrichtungen zeigt eine gewisse Analogie mit dem Verhalten der optischen Constanten der Salze, worauf hier ebensowenig wie auf die Unterschiede bei höheren und niedereren Temperaturen eingegangen werden soll.

Als Hauptschlufsfolgerung seiner Untersuchung bezeichnet der Verf. folgende: „Die thermischen Deformationsconstanten der Krystalle der normalen Sulfate von Kalium, Rubidium und Cäsium bieten Variationen dar, welche, gemeinschaftlich mit den früher untersuchten morphologischen, optischen und anderen physikalischen Eigenschaften, dem Sinne des Fortschreitens der Atomgewichte der in den Salzen enthaltenen Metalle folgen.“

Walther Rothschild und **Ernst Hartert**: Ueber den Ursprung der Fauna der Galapagos-Inseln. (Novitates Zoologicae. 1899, Vol. VI, p. 136.)

In einer ausführlichen Abhandlung über die durch neue Expeditionen erweiterte Kenntnifs der Vogelwelt der Galapagos-Inseln: „Eine Revision der Ornithologie der Galapagos-Inseln“, widmen die Verff. einen kurzen Abschnitt allgemeinen Bemerkungen über die interessante Fauna dieser Inselgruppe, welche mit der ebenso interessanten Frage nach ihrem geologischen Ursprunge in enger Beziehung steht (vgl. Rdsch. 1895, X, 542). Ueber diesen letzteren Punkt existiren zwei Theorien: eine von Darwin, Wallace u. A. vertretene, nach welcher die Inseln aus dem Ocean aufgetaucht sind und niemals mit dem amerikanischen Continent oder mit einander in

Zusammenhang gestanden haben; und eine von Baur, nach welcher die Inseln früher mit Amerika und mit einander verbunden ein Ländergebiet gebildet haben, das zur oder nach der Eocenzeit untergetaucht ist.

Geologisch ist freilich der Bau der Galapagos-Inseln ganz verschieden von dem des gegenüberliegenden Südamerika; auch das zwischenliegende Meer zeigt eine Tiefe von 1500 und 2000 Faden und ermangelt fast ganz der Untiefen und kleineren Inseln nach dem Festlande zu. Das geologische Verhalten ist somit der Annahme eines Landzusammenhanges der Galapagos-Inseln mit Amerika nicht günstig. Die Flora hingegen hat zweifellos einen amerikanischen Charakter, obwohl die Zahl der Arten, die auf die fraglichen Inseln beschränkt sind, sehr grofs ist. Die Deutung dieser Fauna bietet sehr grofse Schwierigkeiten, und es ist schwer begreiflich, wie einander so nahe Inseln unter scheinbar denselben äufseren Bedingungen so viele charakteristische Formen besitzen können. Aber diese Differenzirung der Formen kommt, wie man jetzt weifs, auf jeder Inselgruppe vor und ist ausgesprochener auf älteren Gruppen als auf geologisch jüngeren. Beispiele hierfür liefern die Hawaiischen Inseln, der Malayische und Papua-Archipel, die Antillen, Philippinen, die Mariannen-, die Karolineninseln. Die Erscheinung tritt uns nur bei den Galapagos überraschender entgegen, weil die Inseln einander so sehr nahe sind.

Baur hat die Eigenthümlichkeit der Galapagos-Fauna wie folgt erklärt: Die Inseln waren früher mit dem Continent verbunden und bildeten eine weite, zusammenhängende Landmasse, auf der sich die jetzt die Inseln bildenden vulcanischen Felsen erhoben haben; die Fauna war damals arm an Arten. Das Land sank unter, und die wenigen Arten, welche dasselbe bewohnt hatten, wurden auf die früheren Bergesgipfel, jetzigen Inseln, eingeschränkt, wo sie sich infolge der Isolirung in viele verschiedene Formen differenzirten. Diese Theorie klingt sehr wahrscheinlich, aber wenn sie für die Galapagos-Inseln richtig ist, mufs sie auch für die anderen Inselgruppen mit ähnlichen Erscheinungen Gültigkeit haben. Baur ist der Ueberzeugung, dafs die Differenzierung so vieler Formen auf den verschiedenen Inseln niemals durch zufälliges Eintreffen von Individuen stattgefunden haben könne; aber einen Beweis hierfür hat er nicht erbracht. Die Verff. halten es jedoch für ebenso verständlich, dafs die verschiedenen Inseln von einer Insel aus, wo eine Stammform lebte, bevölkert worden sind; indem die Kolonien zu verschiedenen Zeiten nach und nach die Inseln erreichten, haben sie sich infolge der Isolirung verändert, ohne dafs man ein Untertauchen einer grofsen Landmasse braucht, deren Vorhandensein geologisch nicht gestützt wird. Die Differenzirung in die verschiedenen Formen scheint den Verff. sogar leichter erklärlich, wenn man annimmt, dafs die Thiere ihre jetzigen Anfenthaltsorte zu verschiedenen Zeiten erreicht haben.

Die nächste und offenbar wichtigere Frage ist aber, woher die Bewohner der Galapagos gekommen sind. Die Verff. schliefsen sich hierin der Ansicht von Darwin u. A. an, nach welcher es keinem Zweifel unterliegen kann, dafs die ganze Fauna aus Amerika stammt, und belegen diese Ansicht durch eine kurze Zusammenstellung der hierfür vorliegenden Thatsachen. „Wir sehen also, dafs die Vögel — welche nicht allein die Hauptmasse der Bewohner der Galapagos-Inseln bilden, sondern für zoogeographische Erwägungen von höchster Bedeutung sind, weil sie nicht leicht gegen ihren Willen verbreitet werden können, indem sie den Winden und Strömungen in hohem Grade Widerstand leisten — ebenso wie der Rest der belebten Natur dieser Inselgruppe, entweder offenbar amerikanischen Ursprungs ist, oder scheinbar diesem nicht widerspricht. Soweit es die Vögel betrifft, können sie alle die Galapagos erreicht haben, ohne früheren Landzusammenhang. Es fragt sich nun, sind wir berechtigt, wegen der Anwesenheit von Schildkröten eine frühere Landverbindung und das Verschwinden grofser Landgebiete anzunehmen? Es scheint vielmehr natürlicher, anzunehmen, dafs ein grofser Thierstamm, dessen Reste wegen günstiger Umstände und des Fehlens von Feinden — Menschen und Thieren — auf den äufseren Meeresinseln überlebend blieben, verschwunden ist, als dafs ungeheuere Ländermassen in verhältnifsmäfsig neuer Zeit (Eocen oder später) untergesunken sind. Andererseits aber mufs man zugeben, dafs, wie grofse Inseln und Gebirgszüge gehoben worden sind, andere ebenso gut untergegangen sein können, und wir wissen, dafs dies factisch der Fall gewesen. Paläontologische Untersuchungen und viel mehr Sondirungen im Ocean scheinen somit für die Lösung derartiger Probleme von grofser Bedeutung. Für jetzt können wir aber nur zu folgenden Schlüssen kommen: I. Die ganze Fauna der Galapagos-Inseln stammt ursprünglich aus Amerika. II. Es ist unsicher, ob jemals eine Landverbindung zwischen den verschiedenen Inseln und zwischen den Inseln und dem Continent existirt hat oder nicht."

Stoll: Beiträge zur schweizerischen Molluskenfauna. I. Die geographische Verbreitung der Clausilien in der Schweiz. (Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. 1899, Bd. XLIV, S. 1.)

Verf. bespricht die achtzehn in der Schweiz beobachteten Clausilia-Arten mit Rücksicht auf ihre allgemeine Verbreitung, ihr Vorkommen in der Schweiz, ihre Aufenthaltsorte, Lebensweise und Varietäten. In einem, die allgemein wichtigen Punkte zusammenfassenden Schlufskapitel hebt derselbe folgendes hervor: Die Clausilien sind — wie Verf. durch Beobachtungen und Versuche nachwies — gegen Kälte sehr empfindlich. Es mufs daher angenommen werden, dafs sie während der eigentlichen Glacialzeit im Alpengebiete völlig ausstarben und erst nachher von aufserhalb wieder einwanderten. Diese Wiedereinwanderung mufs nun wegen der verschiedentlich wachsenden Ausdehnung der Gletscherbedeckung, ebenfalls in verschiedenen Vorstöfsen erfolgt sein, über welche aber noch kein hinreichendes Thatsachenmaterial zur Verfügung steht. Die Vorliebe der Clausilien für Schatten und Feuchtigkeit macht sie im wesentlichen zu Waldthieren, Vertreter einer Steppenfauna sind unter ihnen nicht zu erwarten.

Auffallend ist nun, dafs trotz der gleichmäfsigen Lebensgewohnheiten und Bedürfnisse der Clausilienarten ihre Vertheilung über die Schweiz eine sehr ungleichmäfsige ist. Es scheint, dafs sie sämmtlich noch im langsamen Vorrücken begriffen sind. Sechs Clausilien (Cl. laminata, plicatula, dubia, plicata, parvula und cruciata) sind bisher bis an die obere Baumgrenze gelangt, die drei ersten haben dieselbe bereits theilweise überschritten, ohne jedoch wesentlich höher als bis zu 2000 m vorgedrungen zu sein. Vielleicht sind diese Thiere auch als Relicten aus einer früheren Zeit ausgiebiger Bewaldung dieser Höhen zu betrachten. Diese genannten sechs Arten, welche nicht nur zu den gegenwärtig in Europa am weitesten verbreiteten Clausilien gehören, sondern auch sämmtlich schon aus dem aufserschweizerischen Pleistocän bekannt sind, betrachtet Verf. als den ältesten Grundstock der schweizerischen Clausilienfauna. Die gegenwärtigen Verbreitungsverhältnisse der Arten machen es wahrscheinlich, dafs Cl. plicata von Nordosten, die übrigen von Norden aus in die Schweiz einwanderten. Andere Arten (Cl. corynodes, lineolata, ventricosa) sind von Norden her erst bis an den Rand des eigentlichen Alpengebietes vorgedrungen, während wieder andere die Alpen überhaupt noch nicht erreicht haben. So findet Cl. biplicata im Thale des Züricher Sees, Cl. orthostoma im Val de Joux, Cl. cana an der Rheinlinie, Cl. bidentata, von Westen kommend, im Waadtlande und im Neuenburger Jura ihre Grenzen. Von Osten kommend, ist Cl. fimbriata bis zum Val de Joux gelangt, von Süden

her haben Cl. comensis, diodon und Strobeli die Schweiz erst an einigen Punkten erreicht. R. v. Hanstein.

F. Czapek: Zur Biologie der holzbewohnenden Pilze. (Bericht der deutschen botanischen Gesellschaft. 1899, Bd. XVII, S. 166).

Im Verlaufe seiner Untersuchungen über die Zusammensetzung verholzter Zellmembranen (vergl. Rdsch. 1899, XIV, 576) beobachtete Verf. gelegentlich, dafs sich aus Holz, welches von dem Hausschwamm (Merulius lacrymaus) zerstört war, grofse Mengen Hadromal, des von ihm isolirten Trägers der „Ligninreactionen", direct mit Alkohol oder Benzin ausziehen liessen. Da sich nun aus normalem Holze nur relativ wenig Hadromal direct gewinnen läfst, so lag es nahe, an eine chemische Wirkung des Pilzes auf das Holz zu denken.

Thatsächlich hat schon Rob. Hartig gezeigt, dafs durch die holzzerstörenden Pilze tiefgreifende Veränderungen in der verholzten Membran bewirkt werden. Im wesentlichen bestehen sie darin, dafs das Holz zunächst Blaufärbung mit Chlorzinkjodlösung giebt, worauf Auflösung der angegriffenen Membranen erfolgt. Hartig fiel es vielfach auf, dafs die Stärkekörner im Holze von den holzbewohnenden Pilzen relativ spät angegriffen werden im Vergleich zu den Zellmembranen. Wir müssen daher, sagt Verf., annehmen, dafs die „Cytase"-wirkung (d. h. die Wirkung der Zellstofflösung) im Vordergrunde steht und die amylolytische (stärkelösende) Wirkung der Pilze geringer ist. Umgekehrt erscheint es nach Marshall Ward und nach den eigenen Beobachtungen des Verf. bei dem Pinselschimmel (Penicillium glaucum) zu sein; wie Ward gezeigt hat (vergl. Rdsch. 1899, XIV, 144) kann dieser Schimmelpilz dazu gebracht werden, seine Hyphen tief in frisches Holz einzubohren, und bei dieser Thätigkeit ist vor allem eine Einwirkung auf die Stärkekörner der Markstrahlzellen wahrzunehmen.

Die leichte Abgabe grofser Mengen von Hadromal an geeignete Lösungsmittel hat Herr Czapek nicht nur an Holz, das von Merulius lacrymans befallen war, beobachtet. Er stellte denselben Befund an Hölzern fest, die durchwuchert waren vom Mycel von Polyporus adustus, Pleurotus pulmonarius, P. ornatus und Armillaria mellea. In allen diesen Fällen giebt das alkoholische Holzextract eine äufserst intensive Rothfärbung mit Phloroglucinsalzsäure.

Eine sehr lange bekannte Erscheinung ist ferner die blaue Reaction des Holzes mit Chlorzinkjodlösung um alle von Hyphen durchwucherte Stellen herum. Hartig hat festgestellt, dafs diese Veränderung stets der Auflösung der Membranen vorhergeht. Es ist nun nach des Verf. Ansicht sehr wahrscheinlich, dafs die holzbewohnenden Pilze zunächst auf die verholzten Zellmembranen derart wirken, dafs die ätherartige Verbindung des Hadromals mit der Cellulose gespalten wird. Hierdurch wird einerseits Hadromal frei und extrahirbar, andererseits läfst sich die Cellulose erst direct nachweisen und wird durch ein Pilzferment bald darauf in lösliche Producte verwandelt. Im Gegensatz zur Cellulose scheint das Hadromal nicht in erheblichem Mafse von den Pilzen verarbeitet zu werden, da die Intensität der Hadromalreaction im Holze garnicht oder nur wenig abnimmt.

Weitere Untersuchungen stellten die Möglichkeit fest, aus Pilzen eine Substanz zu isoliren, die ebenso wie die Hyphen selbst die Fähigkeit hat, Holz zu zersetzen. Die Versuche wurden mit Pleurotus pulmonarius und Merulius lacrymaus ausgeführt. Es wurden aus dem kranken Holze die aus Hyphen gebildeten Lamellen herauspräparirt und möglichst viel von diesen Hyphenwucherungen isolirt. Das abgewaschene Material wurde mit Schmirgel zerrieben, sodann abgepreſst und der Preſssaft filtrirt. Zu Proben von 1 bis 2 cm^3 Preſssaft wurde eine Messerspitze mit Alkohol ausgekochter und getrockneter Holzfeile zugesetzt, die Proben mit Chloroform versetzt und bei 28° im Brutschrank stehen gelassen. Von Zeit zu Zeit wurde eine der Proben herausgenommen, mit Alkohol extrahirt und mit dem Alkoholextract die Phloroglucin-Salzsäureprobe angestellt. Nach 3 Tagen fiel die Reaction negativ aus, nach 8 Tagen schwach positiv, nach 14 Tagen gab aber das Extract eine ziemlich starke „Ligninreaction", und das abfiltrirte Holz färbte sich mit Chlorzinkjodlösung sofort und stark violet. Dabei lieferte es aber noch Rothfärbung mit Phloroglucinsalzsäure. Wie wir sehen, sind dies dieselben Veränderungen, wie sie das Holz durch die Pilzhyphen selbst erleidet.

Das Pilzextract verliert seine holzzersetzende Kraft vollständig, wenn es zuvor einmal aufgekocht worden ist. Durch Alkohol läfst sich als weifser, wasserlöslicher Niederschlag eine Substanz fällen, welcher nach einem angestellten Versuche die beschriebene Wirkung auf verholzte Zellwände zukommt. Es ist somit anzunehmen, dafs es sich um ein Enzym handelt, welches von den Hyphen der holzbewohnenden Pilze ausgeschieden wird, und das die Eigenschaft hat, die ätherartige Hadromal-Celluloseverbindung zu spalten. Das neu aufgefundene Enzym wäre in die Gruppe der „fett- und glycosidspaltenden" Fermente zu stellen.

Verf. schlägt vor, dieses Enzym „Hadromase" zu nennen. „Durch meine hier mitgetheilten Versuche ist somit klargelegt, dafs die holzbewohnenden Pilze mindestens zwei Enzyme aus ihren Hyphen ausscheiden, deren eines den Hadromal-Celluloseäther der verholzten Wände spaltet (Hadromase), während das andere die frei gemachte Cellulose auflöst (Cytase). Die Erfahrungen an Penicillium zeigen ferner, dafs auch an Pilzen, die sonst wahrscheinlich nicht Hadromase bilden, eine schwache Production dieses Enzyms durch Kultur auf Holz als regulatorischer Vorgang beobachtet werden kann, ähnlich wie wir dies von der Diastase durch die Arbeit von J. Katz (vergl. Rdsch. 1898, XIII, 396) kennen gelernt haben.

Dafs die holzbewohnenden Pilze auch noch amylolytisch wirksames Enzym produciren, wird durch die Zerstörung der Markstrahlenstärke bewiesen. Doch tritt diese Enzymthätigkeit, wie besonders Hartigs Erfahrungen zeigten, sehr in den Hintergrund gegenüber der Zellhaut lösenden Wirkung des Hyphensecretes." F. M.

R. Otto: Wasserkulturversuche mit Kohlrabi zur Erforschung der für die Kopfausbildung dieser Pflanze nöthigen Nährstoffe. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1899, Bd. XVII, S. 137.)

Den Versuchen wurde die Sachssche Nährlösung zugrunde gelegt, die in einem Liter destillirten Wassers gelöst enthält:

1,0 g Kaliumnitrat
0,5 g Natriumchlorid
0,5 g Calciumsulfat
0,5 g Magnesiumsulfat
0,5 g Calciumphospbat (gew. phosphorsaurer Kalk fein gepulvert)

3,0 g: 1000 cm^3 H_2O, dazu noch einige Tropfen 10proc. Eisenchloridlösung.

Diese Nährlösung hat also eine Concentration von 3 pro Mille.

Es wurden nun verschiedene Versuchsreihen angesetzt, in der Weise, dafs die erste Reihe die normale Lösung, eine zweite die doppelte und eine dritte die dreifache Menge der Nährsalze erhielt, während in acht weiteren Reihen die Gesammtconcentration je 3 pro Mille betrug, jedoch die Mengen des Stickstoffes, Kalis, Kalkes und der Phosphorsäure auf das doppelte oder dreifache erhöht wurden.

Als Gesamtergebnifs der Versuche hat sich folgendes herausgestellt:

1. Bei Kohlrabipflanzen in Wasserkulturen bilden sich die Köpfe erst bei einer Concentration der Nährlösung von 9 pro Mille, welche sonst im allgemeinen als zu concentrirt für die meisten Kulturgewächse gilt. Bei einer Concentration von 6 und 3 pro Mille wurde kein einziger Kopfansatz beobachtet.

2. Eine höhere Phosphorsäuregabe, als in der Concentration der Nährstofflösung von 3 pro Mille enthalten ist, scheint für Kohlrabipflanzen in Wasserkulturen zu concentrirt zu sein, da sämmtliche Pflanzen, welche mehr Phosphorsäure enthalten hatten, als in der Normalnährlösung vorhanden war, nach kurzer Zeit ohne Ansatz von Köpfen eingingen.

3. Einseitige Gaben von Kali und Kalk scheinen ganz besonders den Kopfansatz und die Kopfausbildung bei Kohlrabipflanzen in Wasserkulturen zu begünstigen, in etwas geringerem Mafse auch einseitige Gabe von Stickstoff. Auch die dreifache Concentration (9 pro Mille) der Nährlösung hat günstig auf Kopfansatz und Kopfausbildung gewirkt, während ein gleiches von den Reihen I (3 pro Mille) und II (6 pro Mille) nicht gesagt werden kann.

4. Im allgemeinen ist jedoch das Wachsthum und die Entwickelung der Kohlrabipflanzen in Wasserkulturen ein äufserst langsames gegenüber den Pflanzen im Erdboden. F. M.

Literarisches.

Joseph Pohle: Die Sternenwelten und ihre Bewohner. Zweite, gänzlich umgearbeitete und vermehrte Auflage. 462 S., 5 farbige Tafeln und 53 Abbildungen. (Köln 1899, J. P. Bachem.)

Von jeher haben es astronomische und philosophische Schriftsteller geliebt, das Weltgebäude unter der Annahme zu betrachten, dafs die fremden Himmelskörper belebte Welten seien, ähnlich der Erde. Man kann dabei so thun, als wüfsten wir von den Sternen viel mehr, als es in Wirklichkeit der Fall ist. Beobachtungsergebnisse, die ins System passen, werden mitgetheilt, die Bedenken, die ihnen anhaften, jedoch mit Stillschweigen übergangen: der Leser würde ja sonst zu leicht merken, auf wie schwachen Fundamenten der ganze Aufbau des „belebten" Weltalls ruht. Welche Weisheit wurde Ende des vorigen Jahrhunderts bis zur Erfindung der Spectralanalyse producirt, um darzuthun, dafs die Sonne ein paradiesischer Weltkörper sei, ein fester Ball mit luftiger Hülle, über der eine weite Licht und Wärme spendende Glanzschicht schwebte. Man sah sogar die „Wolken" (die Fleckenhöfe), die der Sonne als „Schirm" gegen ihre eigenen Strahlen dienten. Mit welcher Begeisterung hat der frühere Director der Berliner Sternwarte, J. E. Bode, die Zustände in jenen uns unzugänglichen Welten geschildert! Dafür hat er es (1820) auch für zwecklos erklärt, dafs gröfsere Fernrohre zur Beobachtung der Himmelskörper hergestellt würden, da wir ja bereits hinreichende Kenntnisse von diesen besäfsen! Ueberhaupt drängt sich uns die Wahrheit auf, dafs, je tiefer wir durch exacte Forschung in die Geheimnisse eindringen, um so fremdartiger wir uns das organisirte Leben auf anderen „Erden" denken müssen.

Auch der Verf. des vorliegenden Werkes schenkt jenen Beobachtungen, die für die Bewohntheit anderer Weltkörper aufser der Erde zu sprechen scheinen, unseres Erachtens ein zu grofses Vertrauen. Natürlich bildet der Planet Mars ein Hauptglied in der Beweisführung zugunsten der Existenz von Sternbewohnern, und zwar von solchen, die im Besitze analoger Geisteskräfte wie die Menschen davon auch physisch einen analogen Gebrauch machen oder gemacht haben. Die grofsartigen Kanäle müssen als Product dieser Thätigkeit betrachtet werden. Ist aber ein zweiter Planet unseres Sonnensystems von organischen Wesen bevölkert, dann können es auch andere sein, wenn nicht hier, dann in fremden Fixsternsystemen. Die Aehnlichkeit des Mars mit der Erde folgert der Herr Verf. aus der Annahme, dafs dort Wasser vorkomme und eine ähnliche Rolle spiele wie hier bei uns. Dem widerspricht aber die kinetische Gastheorie (Rdsch. XIV, 253, 366). Zwar werden Beobachtungen namhafter Astronomen über das Auftreten von Wasserdampflinien im Marsspectrum angeführt. Aber diese Wahrnehmungen sind gleichalterig mit den ersten Bestimmungen von Linienverschiebungen in Sternspectren, deren Ergebnisse (z. B. für Sirius eine Aenderung der Entfernung von der Sonne um + 47 km in der Secunde statt — 16 km) heutzutage nur noch historischen Werth besitzen. Die Marsbeobachtungen waren damals mindestens ebenso schwierig, und angebliche Bestätigungen aus der letzten Zeit können solange noch wenigstens aus dem einen Grunde angezweifelt werden, als nicht nachgewiesen ist, dafs die vermeintlichen Wasserdampflinien, vorausgesetzt, dafs sie reell waren, nicht von einem anderen Gase stammen. Die letztjährigen Entdeckungen mehrerer neuer Bestandtheile der Erdatmosphäre lassen sehr wohl eine derartige Möglichkeit zu, die nicht der kinetischen Gastheorie zuwiderläuft.

Indessen wäre das Fehlen von Wasser auf dem Mars keineswegs ein Grund, die Existenz der Marsbewohner zu leugnen; diese müssen eben, um leben zu können, der Beschaffenheit ihres Planeten gemäfs organisirt sein. Damit ist auch die Zulässigkeit der Ansicht des Herrn Verf. ausgesprochen, dafs das Leben überall im Weltraume verbreitet sein kann, wenn wir auch vernünftigerweise manche Weltkörper, wie die Sonne und die ihr artverwandten Fixsterne, ferner die Kometen und die Nebelflecken als zur Zeit ungeeignete Aufenthalte für organische Wesen betrachten. Im Laufe der Entwickelung können aber auch diese Gestirne eine Periode der Bewohnbarkeit durchmachen.

Können nun auch die klimatischen Veränderungen, die man am Mars beobachtet (vgl. Rdsch. 1899, XIV, 1, 508), leicht zu dem Glauben verführen, in ihm eine „zweite Erde" zu erblicken, so mufs andererseits hervorgehoben werden, dafs Herr Pohle andere gar zu phantastische Beweise für aufserirdisches Leben (z. B. Organismenreste in Meteoriten) als unhaltbar widerlegt. Die Schilderungen, die er aufgrund der zuverlässigsten Beobachtungen der Neuzeit von den Gliedern unseres Sonnensystems wie aus dem endlosen Gebiete der Fixsternwelt liefert, sind sachgemäfs und in ausreichender Vollständigkeit entworfen, die Abbildungen sind mit wenigen Ausnahmen befriedigend. So erfüllt das Buch recht gut die Aufgabe einer „beschreibenden Himmelskunde", wobei überall die Gründe hervorgehoben werden, welche für die Bewohnbarkeit der einzelnen Gestirne sprechen.

Die Gründe, welche für die wirkliche Bewohntheit gewisser Weltkörper angeführt werden, liegen auf philosophisch-theologischem Gebiete. Hierher stammt auch die ebenfalls nicht neue Meinung des Herrn Verf., dafs die mit Vernunft begabten Geschöpfe auf anderen Gestirnen uns Menschen an Wissen, Wollen und Können, an Idealismus und Moral übertreffen dürften. Man kann eben mit „logischen" Gründen alles beweisen. Im allgemeinen sind aber auch die philosophischen Ausführungen des Herrn Verf. interessant und lesenswerth, während andererseits die Bearbeitung einer reichen, speculativen Literatur das vorliegende Buch besonders werthvoll macht. A. Berberich.

W. Leick: Magnetische Kraftlinienbilder. 4 S. (Aus dem physikalischen Institut der Universität Greifswald.)

Obgleich es bereits eine Reihe anderer Methoden giebt, die magnetischen Curven, welche die Kraftfelder darstellen, zu fixiren, so ist die hier beschriebene Methode, welche zu diesem Zweck die Photographie mit Benutzung der Röntgenstrahlen anwendet, dann recht

empfehlenswerth, wenn man über einen gut eingerichteten Röntgenapparat disponirt. Die Kraftlinien werden unmittelbar über der geschlossenen Cassette erzeugt und dann entwickelt. Die zur Probe beigegebenen Kraftlinienabbildungen sind recht sauber und scharf.

A. Oberbeck.

A. Engler: Die Entwickelung der Pflanzengeographie in den letzten hundert Jahren und weitere Aufgaben derselben. Festschrift zum Internationalen Geographen-Congress. 247 S. (Berlin 1899.)

Eine Darstellung des Fortschrittes der Pflanzengeographie von den Zeiten ihrer Entstehung bis auf unsere Tage, verfafst von Herrn A. Engler, ist den Theilnehmern des Internationalen Geographen-Congresses zu Berlin überreicht worden. Die Schrift will namentlich auch dem Nichtfachmann einen kritischen Ueberblick geben über die Leistungen der Pflanzengeographie des letzten Säculums; sie will der Entwickelung ihrer Einzeldisciplinen, der Vervollkommnung der Methoden nachgehen und die Aufgaben der Zukunft beleuchten.

Die ersten Anfänge der Pflanzengeographie reichen zum vorigen Jahrhundert zurück. Hier und da beginnt man nach dem Warum der beobachteten Pflanzengestalten und Vegetationsverbände und nach den Gründen der Erscheinungsfülle zu fragen, die man beschrieb, registrirte und systematisch zu ordnen hatte. Humboldts universelle Bildung und seine formvolle Darstellung prägten die Pflanzengeographie zur Wissenschaft und zum Kulturfactor. Die gleichzeitigen Werke Willdenows, Wahlenbergs und Robert Browns wurden die Grundlagen der seither entwickelten Zweige.

Die floristische Pflanzengeographie (Feststellung und Gliederung der Floren) hat bis zur Gegenwart naturgemäfs je nach Aufgabeu und Forschungsgebieten sehr ungleiche Stufen erreicht. Ihr Fundament müssen Florenwerke abgeben: solche aber fehlen bis jetzt vielen der entlegeneren Länder, ja selbst in Europa stehen sie z. B. für die Balkan-Halbinsel noch aus. Das vorhandene Floren-Material ist quantitativ zwar bedeutend, läfst an Beschaffenheit jedoch oft nur zu viel zu wünschen. Namentlich die Gewohnheit des früheren Durchschnitts-Floristen und Sammlers, den Organismus in den Pflanzen zu mifsachten, weicht nur langsam weiter blickenden Bestrebungen. Die von den Floren abhängigen Disciplinen der physiognomisch- und der geographisch-gliederuden Pflanzengeographie sehen sich demnach noch vor umfasseuden Aufgaben. Der physiognomischen Richtung ist erst für die nördlich-gemäfsigten Länder einiges Befriedigende gelungen; die geographisch-gliedernde Disciplin, welche Florenstatistik und physiognomische Schilderung gleichzeitig voraussetzen mufs, hat wohl eine oberflächliche Eintheilung der Erde geschaffen, steht aber in der Bearbeitung des Einzelstoffes noch vor einem ebenso weiten wie schwierigen Gebiete.

Um im speciellen eine Schätzung zu gestatten, was die floristische Pflanzengeographie erreicht und was sie noch zu erstreben hat, giebt das III. Kapitel eine „Uebersicht über die wichtigste floristische Literatur, in welcher Angaben über pflanzengeographische Gliederung und Formationen enthalten sind". Der umfangreiche Abschnitt (S. 28 bis 159) betrachtet eingehend die gesammte einschlägige Literatur. Seinem Zwecke entsprechend legt Verf. weniger Gewicht auf vollständige Katalogisirung als auf kritische Behandlung des Materiales; das Kapitel giebt also zu den in den Handbüchern niedergelegten Quellenlisten den orientirenden Führer ab. Die Anordnung des weitschichtigen Stoffes folgt der pflanzengeographischen Erdeintheilung in Englers „Versuch einer Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt", an der nur wenige und principiell unbeträchtliche Aenderungen vorgenommen sind.

Die physiologische Pflanzengeographie betrachtet die Vegetation in ihrer Abhängigkeit vom Gesammt-Medium. Die Wirkungen der klimatischen Factoren, am augenfälligsten und schon früh studirt, konnten in den letzten Jahrzehnten durch den Ausbau der physiologischen Anatomie vielfach tiefer ergründet oder neu beleuchtet werden. Die Beziehungen zur Thierwelt bedürfen einmal zur Erweiterung der Anpassungslehre fortgesetzten und möglichst kritischen Studiums, dann aber hat die Pflanzengeographie besonderes Interesse daran, hinsichtlich der Transport-Agentien der Pflanzen und ihrer daran geknüpften Verbreitungserscheinungen. — Die ökologische Richtung hat sich im Bunde mit der physiologischen Anatomie bemüht, die epharmonischen Typen für die einzelnen Vegetationskategorien aufzudecken und zu schildern. Mit den benachbarten Wissenszweigen vereint unterstützt sie ferner die wichtige Formations-Biologie, welche ihr Studium den natürlichen Pflanzenverbänden (Formationen) zuwendet. Sie will nicht allein den gegenwärtigen Bestand in innerer Verkettung und Abhängigkeit nach aufsen verstehen, sondern fragt auch nach ihrem Wechsel in Vergangenheit und Zukunft. Gegenwärtig stehen diese Formationsstudien noch in den Anfängen. Man hat sich meist erst in artenarmen Verhänden versucht, wie sie auf Lava, Saud, Geröll sich bilden; alles weitere bleibt noch zu thun. Selbst bei uns finden hier Forscher, denen der Wohnsitz sonst Beschränkung im wissenschaftlichen Leben auferlegt, ein viel versprechendes Feld zur Bethätigung. Nun gar in den Tropen und den südlichen Gebieten sind dazu erst Grundsteine zu legen, und zwar mit möglichstem Eifer; denn das Studium der spontanen Formationsveräuderungen duldet keinen Aufschub, da das Fortschreiten der Kultur die einschlägigen Fragen mehr und mehr erschwert und in Europa bereits ungemein complicirt hat.

Die entwickelungsgeschichtliche Pflanzengeographie hat sich in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts ausgegliedert. Die Besiedelungsgeschichte eines Florengebietes wissenschaftlich zu behandeln, lehrte J. D. Hooker zuerst und gleich in glänzender Weise durch seine Arbeiten über die Inselfloren und die Pflanzenwelt Australiens. Positiv äusserst wichtige Resultate lieferte dann die Verwerthung phytopaläontologischer Errungenschaften, namentlich für die ehemals von der Glacialperiode betroffenen Theile der Nordhemisphäre. Verf. zeigt an detaillirter Darstellung des geleisteten, auf welch gut fundirter Unterlage die Annahmen der modernen Florengeschichts-Forschung ruhen. Weiteren Raum widmet er auch der Besprechung der jüngeren Tertiärfloren, deren Aufdeckung einen Markstein bedeutet in dem Werden unserer pflanzengeographischen Anschauungen. Die florengeschichtliche Seite ist um so mehr durch sie gefördert, als sie sonst so oft der Hülfe fossilen Materials entrathen mufs. Sie ist dann angewiesen auf die phylogenetische Pflanzengeographie, den letzten und complicirtesten Sprofs der Wissenschaft. Durchaus eine Schöpfung unseres Jahrhunderts, befindet sich die phylogenetische Disciplin erst seit dem Triumphe der Descendenzlehre in fruchtbarem Aufstreben. Meist auf den Betrieb in gröfseren Kulturcentren angewiesen und eng verknüpft mit zahlreichen Hülfswissenschaften und deren Fortschritt, sieht diese Richtung nur langsam ihre Erfolge reifen. Aber für die Gesammtaufgabe der Pflanzengeographie sind sie alle von höchster Bedeutung und werthvoll für sämmtliche an genetischen Problemen betheiligte Forschungszweige. L. Diels.

Vermischtes.

Die internationale Fischerei-Conferenz, welche vom 15. bis zum 23. Juni, auf Einladung der schwedischen Regierung, in Stockholm getagt, und an welcher Vertreter der Regierungen von Dänemark, Deutschland, Grofsbritannien, Holland, Norwegen und Rufsland theil-

genommen, hat nun ihren Bericht veröffentlicht, dem wegen der wissenschaftlichen Bedeutung der einstimmig gefafsten Beschlüsse einige der wichtigsten hier entnommen werden sollen.

„In Erwägung, dafs eine rationelle Ausbeute des Meeres, soweit als möglich, auf wissenschaftliche Untersuchungen sich stützen mufs, und in Erwägung, dafs internationales Zusammenarbeiten der beste Weg ist, in dieser Beziehung zu befriedigenden Resultaten zu kommen, besonders wenn bei der Ausführung der Untersuchungen beständig im Auge gehalten wird, dafs ihr Hauptzweck die Förderung und Verbesserung der Fischerei durch internationale Uebereinkunft ist, beschliefst diese internationale Conferenz, den betreffenden Staaten das nachstehende Schema der Untersuchungen zu empfehlen, welche mindestens fünf Jahre fortgeführt werden sollen."

Das Programm für die hydrographischen und biologischen Arbeiten in den nördlichen Theilen des Atlantischen Oceans, in der Nordsee, der Ostsee und den angrenzenden Seen umfafst zunächst die hydrographischen Arbeiten, deren Gegenstand sein soll: die Erforschung der verschiedenen Wasserschichten nach ihrer geographischen Verbreitung, Tiefe, Temperatur, Salzgehalt, Gasgehalt, Plankton und Strömungen, um die Grundlagen aufzufinden nicht allein für die Bestimmungen der äufseren Lebensbedingungen der nutzbaren Meeresthiere, sondern auch für Wettervorhersagen auf längere Zeit im Interesse der Landwirthschaft.

Da die hydrographischen Verhältnisse sich mit den Jahreszeiten ändern, welche die Vertheilung und die Lebensbedingungen der Seethiere, sowie die Witterungsverhältnisse stark beeinflussen, ist es wichtig, dafs die Beobachtungen möglichst gleichzeitig an bestimmten Punkten in den vier typischen Monaten Februar, Mai, August und November ausgeführt werden. Diese Beobachtungen sollen bestehen aus: a) Beobachtungen der Temperatur, der Feuchtigkeit und des Luftdruckes alle zwei Stunden; zur Interpolation sollen selbstregistrirende Instrumente und der Assmannsche Aspirator benutzt werden. Gelegentliche Drachenbeobachtungen, sowie Bestimmungen der anderen meteorologischen Elemente sind daneben auszuführen und das Gesammtmaterial ist von einem Centralbureau in Tabellen und synoptischen Karten zu veröffentlichen. b) Die Temperatur der Wasseroberfläche ist alle zwei Stunden zu nehmen und regelmäfsige Reihenmessungen der Temperatur bis zum Boden auszuführen. c) An jedem Punkte und in jeder Tiefe, wo die Temperatur bestimmt worden, sind Wasserproben zu entnehmen und ihr Salzgehalt sowie ihre Dichte im Laboratorium zu bestimmen. d) Aus bestimmten Tiefen der Beobachtungsorte sind Wasserproben zur Ermittelung des Gasgehaltes (Sauerstoff, Stickstoff und Kohlensäure) zu entnehmen. Die Proben für die Gasanalysen sind in sterilisirten Gefäfsen zu sammeln, und die Tabellen für die Absorption des Sauerstoffs und Stickstoffs sind zu revidiren.

Qualitative Planktonbeobachtungen sind alle sechs Stunden zu machen; an den Beobachtungsorten sind Proben für quantitative Untersuchungen zu entnehmen. Ebenso sind die Durchsichtigkeit und die Farbe des Wassers und so oft als möglich die Strömungen und die Gezeiten zu bestimmen. Endlich soll eine Karte des Meeresgrundes hergestellt und die Beschaffenheit des Bodens angegeben werden.

Die biologischen Arbeiten sollen in der Bestimmung der topographischen und bathymetrischen Vertheilung der Eier und der Larven, in der Untersuchung der Lebensgeschichte und -bedingungen der jungen wie der erwachsenen Fische, ihrer Wanderungen, Nahrung, der periodischen Schwankungen ihres Vorkommens u. s. w. bestehen.

Zur Leitung all dieser Arbeiten, welche am 1. Mai 1901 beginnen sollen, empfiehlt die Conferenz die Bildung eines Centralbureaus, in welchem jede Regierung, die einen bestimmten Theil der Meere übernommen hat, durch zwei Delegirte vertreten ist.

Die Conferenz erklärt, dafs es für die Hochseefischerei und die Wettervorhersage von äufserster Wichtigkeit ist, dafs die Faröer Inseln und Island möglichst bald telegraphisch mit Europa verbunden werden.

Ueber das Gefrieren von Wasser unter verschiedenen Versuchsbedingungen hat Herr Henri Dufour eine Reihe von Versuchen und Beobachtungen gemacht zur Entscheidung der Frage, ob mit Fett verunreinigtes Wasser mehr oder weniger leicht friert als reines Wasser. Zu diesem Zwecke wurden identische, mit Wasser gefüllte Näpfe auf eine offene Terrasse neben einander gestellt; der eine (A) enthielt reines Wasser, der andere (B) enthielt Wasser, auf welchem eine sehr dünne Oelschicht ausgebreitet war. Am 27. Dec. 1897 um $7\frac{1}{2}$ h abends wurden die Näpfe bei der Temperatur $-1{,}2°$ hingestellt; um $8\frac{1}{4}$ h war A mit einigen grofsen Eisnadeln bedeckt, während das Wasser in B noch flüssig war, um $8\frac{3}{4}$ h begann auch hier Eis sich zu bilden; am nächsten Morgen (das Nachtminimum war $-3°$) waren beide Näpfe zugefroren, in A war die Eisschicht 5 bis 6 mm stark, durchsichtig und ohne Blasen; in B war sie 6 mm stark und etwas opalisirend. Derselbe Versuch wurde am 29. Dec. bei $+2°$ um 9 h wiederholt und hatte den gleichen Erfolg. Am 5. Jan. bei $+3{,}4°$ um 9 h wurde ein gleicher Versuch angestellt und gab am nächsten Morgen in A eine klare Eisschicht von 4 mm, in B kein Eis. — Am 11. Febr. bei sehr klarer Nacht $-3{,}4°$ um 9 h und $-5{,}5°$ im Minimum, wurde ein Versuch mit drei Näpfen angestellt, die beiden ersten wie oben, der dritte (C) mit Wasser, das mit einer geschwärzten Kupferplatte bedeckt war. Etwa zwei Stunden nach Beginn des Versuches hatte A eine dünne Eisschicht, B eine dünnere und C noch gar keine. Am nächsten Morgen hatte A 15 mm dickes, durchsichtiges Eis mit wenig Lufthlasen, B 12 mm dickes, undurchsichtiges Eis mit vielen Blasen, C 9 mm ungemein klares Eis ohne Luftblasen. Herr Dufour schliefst aus diesen Versuchen, dafs das reine Wasser ein wenig schneller friert als das mit Spuren von Fett bedeckte. Ferner ist es wahrscheinlich, dafs das schnelle Abkühlen des reinen Wassers zumtheil der Verdunstung zugeschrieben werden kann. (Bull. de la Soc. vaud. des sc. nat. 1899, p. XXIII.)

Mit dem Wehneltschen Unterbrecher lassen sich wegen der exacten Function und hohen Unterbrechungszahl höchst glänzende Lichterscheinungen erzeugen. Herr E. Lecher beschreibt einige hübsche Versuche: Läfst man den Secundärfunken zwischen zwei verticalen, in einer Ebene gegen einander geneigten Drähten überschlagen, so setzt er an dem untersten Ende der Drähte ein, wo der Luftraum am kleinsten ist, und wird durch den warmen Luftstrom nach oben getrieben, wo er länger und länger wird, bis er abreifst, worauf das Spiel von neuem einsetzt (vgl. den „Hörnerblitzableiter" der Firma Siemens und Halske).

Der Pol eines Elektromagneten und ein concentrisch um ihn gelegter Ring dienen als Elektroden; wird der Magnet erregt, so rotirt der Funke als elektrischer Stromleiter; das Phänomen ähnelt den bekannten Feuerwerksrädern.

Den bekannten Faradayschen Versuch kann man durch einen Funken nachahmen, den man längs eines mit Glas bedeckten, magnetisirten Eisencylinders zwischen zwei dem Cylinder concentrischen Ringen überschlagen läfst. Der Funke rotirt dann und beschreibt eine Cylinderfläche, die den Eisencylinder ganz einhüllt. Nimmt man statt des einen Ringes als Elektrode eine dem Eisencylinder genäherte Drahtspitze, so rollt sich der Funke spiralig auf, schlägt über, rollt sich von neuem auf u. s. w. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXVIII, S. 623.) O. B.

In dem Natronthale (Wadi Natroun), welches 170 km von Kairo entfernt in der libyschen Wüste liegt, befinden sich 14 Salzseen, deren Wasser durch tiefrothe Farbe ausgezeichnet ist. Herr J. Dewitz hatte Gelegenheit, die Seen kennen zu lernen, und theilt einige Angaben über die Ursache der rothen Färbung mit. Er weist zunächst die Annahme zurück, nach welcher Artemia salina (Phyllop., Crustac.), die in den Seen lebt und roth gefärbt ist, dem Wasser die rothe Färbung mittheilen soll. Die 14 Seen, deren Längsausdehnung zusammen ungefähr 40 km ausmacht, enthalten so gewaltige Wassermassen, dafs man garnicht daran denken kann, dafs die in ihnen lebenden Crustaceen die Bereiter des rothen Farbstoffes sind. Andererseits ist es dem Verf. gelungen, eine rothe, organische Masse aus dem Seewasser zu isoliren. Auf Zusatz von Säuren (Essigsäure) entfärbt sich unter heftiger Entwickelung von Kohlensäure allmälig das Wasser, während eine rothe, schleimige Masse zur Oberfläche aufsteigt. Wenn man diese sammelt, mit destillirtem Wasser auswäscht und dann mit einer Mischung von Alkohol und Aether schüttelt, so wird der rothe Farbstoff vom Aether aufgenommen, während das Substrat als eine gelblich graue, dem Blutfibrin ähnliche Masse zurückbleibt. Es läfst sich aus einer bestimmten Quantität Seewasser eine beträchtliche Menge organischer Substanz isoliren, und man ist erstaunt über die gewaltigen Massen derselben, die in den Seen in Lösung sein müssen. Der Verf. meint, dafs die rothe, organische Substanz von Bacterien herrühren könnte, welche in jedem Tropfen des Wassers in grofser Zahl gefunden werden. Schliefslich macht der Verf. noch darauf aufmerksam, dafs sich in der Nähe von Suez rothe, stehende Gewässer finden. (Zoolog. Anzeiger 1899, Bd. XXXII, S. 53.) D.

Dafs Enten und überhaupt Taucher der Erstickung so bedeutend längeren Widerstand leisten, als andere Thiere, glaubte man damit erklären zu können, dafs erstere einen gröfseren relativen Blutreichthum und somit auch einen gröfseren Vorrath an Sauerstoff im Körper besitzen. Aber das unzureichende dieser Erklärung läfst sich, wie Herr Charles Richet hervorhebt, leicht nachweisen: Hühner besitzen im Mittel $^1/_{30}$ ihres Körpergewichtes an Blut und Enten $^1/_{17}$, wenn also Hühner nach 17 Sec. zu ersticken anfangen, müfste dies bei Enten nach 30 Sec. geschehen; in Wirklichkeit aber ist die Erstickung bei Hühnern in 45 Sec. eine vollständige, während Enten sehr gut 12 Minuten lang Widerstand leisten. Nach Blutentziehungen, durch welche der Blutgehalt der Enten auf den der Hühner und darunter vermindert worden, blieben die Enten bedeutend widerstandsfähiger als die Hühner. Herr Richet hat nun Versuche über die Ursache dieser Widerstandsfähigkeit der Enten gegen die Erstickung in einem grofsen Wasserbehälter angestellt, in dem das Versuchsthier so lange untergetaucht wurde, bis durch Oeffnen des Schnabels, Austritt von Luft und Eindringen von Wasser in die Luftröhre der Beginn einer schon in wenig Secunden tödtlichen Erstickung sich einstellte. Hierbei zeigte sich zunächst, dafs es zwei Gruppen von Enten (mit Uebergängen) giebt; die einen, die wahrscheinlich das Tauchen noch nicht gelernt haben, öffnen sogleich den Schnabel und geben Luft aus den Nasenlöchern, die anderen halten die Stimmritze fest geschlossen und geben 10 Minuten und mehr keine Spur von Luft ab; erstere ersticken sehr bald, letztere erst sehr spät. Man kann nun sehr leicht jede Ente zwingen, sich so zu verhalten, wie eine ans Tauchen gewöhnte, wenn man ihre Luftröhre verschliefst; man kann dann solche gegen das Eindringen von Wasser geschützte Enten bis 25 Minuten unter Wasser halten und sie dann durch künstliche Athmung wieder ins Leben zurückrufen. Umgekehrt sieht man Enten mit geöffneter Luftröhre sofort Luft abgeben und ersticken; nach 3′ 5″ war ein solches Thier todt. Aus diesen Versuchen schliefst Herr Richet, dafs das wesentlichste Moment bei der Widerstandsfähigkeit der Enten gegen die Erstickung beim Untertauchen der Verschlufs der Luftwege gegen das eindringende Wasser ist. Einige weitere Einflüsse, welche Herr Richet noch näher untersucht hat, auf die hier nicht eingegangen werden soll, bestätigten das vorbezeichnete Hauptergebnifs. (Journal de Physiologie et Pathologie générale. 1899, T. I, p. 641.)

Die Münchener Akademie der Wissenschaften hat Herrn Prof. Strasburger (Bonn) zum correspondirenden Mitgliede erwählt.

Der Rath der Royal Society hat die Medaillen für dieses Jahr in folgender Weise zuerkannt: Die Copley-Medaille dem Lord Rayleigh, eine Königliche Medaille dem Prof. George Francis Fitzgerald, eine Königliche Medaille dem Prof. William Carmichael McIntosh, die Davy-Medaille Herrn Edward Schunck.

Privatdocent der Geologie Dr. A. Steuer an der Universität Jena hat einen Ruf als Docent an die technische Hochschule in Darmstadt und als Landesgeologe daselbst erhalten und angenommen.

Gestorben: Am 14. November der ordentliche Honorar-Professor der Chemie an der Universität Berlin, Dr. Ferd. Tiemann, 51 Jahre alt; — am 3. November der Professor der Anatomie und Physiologie am Williams College Dr. Luther Dana Woodbridge in Williamstown, 49 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Eine nahezu totale Mondfinsternifs wird am 16. December stattfinden. Der Anfang fällt auf 12 h 44 m, die Mitte auf 14 h 26 m und das Ende auf 16 h 18 m M. E. Z. Die grösste Phase beträgt 0,998 vom Monddurchmesser.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

15. Dec.	*E.d.* = 3 h 47 m	*A.h.* = 4 h 29 m	$\varkappa$ Tauri	5. Gr.
16. „	*E.h.* = 16 33	*A.h.* = 17 22	Neptun	

Herr J. E. Keeler hat mit dem dreifüssigen Spiegelteleskop eine grosse Anzahl Nebelflecken photographisch aufgenommen und hierbei constatirt, dass die Spiralform die Regel bildet. Einige zeigen sich in voller Oeffnung, andere von der Seite; eine Vergleichung der verschiedenen Formen ergiebt, dass diese Nebel dünne, flache Scheiben sein müssen. Hierher gehören Herrschels längliche und spindelförmige Nebel. Einzelne schwache Nebel, die bei nicht ganz klaren Bildern rund und kometenartig aussehen, haben sich bei günstigsten Verhältnissen ebenfalls als Spiralen mit sehr engen Windungen erwiesen. Vermuthlich gehören also noch viele bisher unaufgelöste, schwache Nebel zur Classe der Spiralnebel.

Doch giebt es auch andere Nebelformen, wenn schon diese zu den Ausnahmen gerechnet werden müssen, so der Ringnebel in der Leier, der Dumbbellnebel im Fuchs, ferner die weit ausgebreiteten Nebel, wie der im Oriou, im Schützen und die matten Nebel in der Milchstrasse.

Vorausgesetzt, dass die Häufigkeit der Nebelflecken über den ganzen Himmel die gleiche ist wie in den bisher photographirten Regionen, dann wäre die Anzahl der mit dem dreifüfsigen Reflector aufnehmbaren Nebel auf 120000 zu schätzen! Doch ist es wahrscheinlicher, dass die Nebel sich in gewissen Gegenden mehr zusammendrängen und in anderen seltener sind. A. Berberich.

Berichtigungen.

Zur Notiz S. 568: Durch Einsicht in die Originalabhandlung (Mittheil. über Gegenstände d. Artill.- und Genie-Wesens. 1899, S. 130) hat sich d. Red. davon überzeugt, dafs Herr v. Ohermayer den Galtonschen Apparat zur Illustration der Gesetze der Erhlichkeit gekannt und vollkommen gewürdigt hat.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 9. December 1899. Nr. 49.

Max Bodenstein: Gasreactionen in der chemischen Kinetik. (Zeitschrift für physikalische Chemie 1899, Bd. XXIX, S. 147, 295, 315, 429, 665; Bd. XXX, S. 113.)

1. Reactionsgeschwindigkeit und „falsche Gleichgewichte". Die Lehre von der Geschwindigkeit chemischer Reactionen ist fast ganz ausschliefslich an Beispielen solcher Vorgäuge entwickelt worden, welche sich in Lösuugen abspielen. Nur selten hat man Gasreactionen heranziehen können, da dieselben fast stets durch unvermeidliche Nebenerscheinungen, durch Verunreiuigungen der reagirenden Körper, welche sich selbst mit der gröfsten Sorgfalt nicht ausschliefsen liefseu, iu ihrem gesetzmäfsigen Verlauf gestört wurden. Immerhin sind einige regelmäfsig verlaufende Gasreactionen bekannt geworden — die Vereinigung von Chlor und Wasserstoff im Licht [1]), die Zersetzung und Bildung von Jodwasserstoff [2]), die Zersetzung desselben Gases im Licht [2]), die Zersetzung von Phosphor und Arsenwasserstoff [3]), und endlich die Oxydation von Phosphor, Schwefel und Aldehyd durch gasförmigen Sauerstoff [4]). Wenn daher auch das Studium allmälig verlaufender Gasreactionen mit Schwierigkeiten verkuüpft ist, so gelingt es doch bisweilen, diese zu überwinden, und die Umsetzungen von Gasen besitzen dann gegenüber denen, die in Lösuugen vor sich gehen, mancherlei Vorzüge, und zwar vor allem ein erheblich weiteres Temperaturgebiet, über das sich bei ihnen die messende Verfolgung ihrer Geschwindigkeit ausdehnen läfst. Dadurch bieten die Gasreactionen ein vorzügliches Material zur Prüfung der Beziehungen zwischen Temperatur und Reactionsgeschwindigkeit, und in diesem Siune stellte Verf. zahlreiche Versuche mit Jodwasserstoff an, dereu Ergebnisse im folgenden an erster Stelle (§. 2) dargelegt werden sollen.

Betrachtet man die Gleichungen, welche bei den verschiedenen bisher in dieser Richtung untersuchten Reactionen den Einfluſs der Temperatur auf die Reactionsgeschwindigkeit wiedergeben, so besitzen sie alle eine solche Form, dafs die Geschwindigkeit einer Reaction streng genommen nur dann gleich Null werden kann, wenn auch die Temperatur am absoluteu Nullpunkte angelangt ist, dafs also eine Reaction, die überhaupt möglich ist, auch bei jeder Temperatur — wenn auch vielleicht unmerklich langsam — vor sich geht. Eine im Gange befiudliche Reactiou kann daher nicht aufhören, bevor die reactionsfähige Substauz verbraucht ist — ein scheinbares Anfhören, welches bei den sogenannten umkehrbaren Reactionen stattfindet, ist darauf zurückzuführen, dafs die Geschwindigkeit, welche man hier messen kann, niemals die Geschwindigkeit einer Reaction ist, sondern die Differenz der Geschwindigkeiten der beiden entgegengesetzten Vorgänge, die den Werth Null erreicht, wenn die Theilgeschwiudigkeiten gleich geworden sind.

Nenere Arbeiten von Pélabon und Hélier hatten aber über Reactionen berichtet, welche, eine Zeit lang lebhaft im Gange befiudlich, später zum thatsächlichen Stillstand gelangteu, ohne dafs die reactionsfähige Substanz verbraucht, oder an eine Beschränkung des ursprünglichen Vorganges durch den entgegengesetzten zu denken gewesen wäre. Diese Untersuchungen, welche die Bildung von Schwefel- und Selenwasserstoff aus ihren Elementeu (Pélabon [1]) und die allmälige Vereinigung von Sauerstoff mit Wasserstoff oder Kohlenoxyd (Hélier [2]) zum Gegeustand hatten, hatten demnach experimentell Zustände aufgefunden, welche Duhem in seinem Traité élémentair de mécaniqne chimiqne als „falsche Gleichgewichte" bezeichnet hatte, Zustäude, welche nach den obigen Darlegungen mit allen übrigen bisherigen Beobachtungen nicht im Einklang standen. Verf. unternahm daher eiue experimentelle Wiederholung jener Versuche, deren Resultat in den §§. 3 bis 5 der folgenden Zeilen wiedergegeben ist.

2. Einflufs der Temperatur auf Bildung und Zersetzung vou Jodwasserstoff. Van't Hoff hat aus thermodynamischen Betrachtuugen eine Formel abgeleitet, welche die Verschiebung eines Gleichgewichtes mit der Temperatur und die Bildungswärme der fraglichen Reaction mit einander verknüpft, und welche die Form hat:

$$\frac{d \ln K}{d T} = \frac{q}{R T^2};$$

ln ist der natürliche Logarithmus, T die absolute Temperatur, q die Wärmetönung uud R die „Gasconstante" $= 2$ cal.; K endlich ist „die Gleichgewichtsconstante",

[1]) Bunsen und Roscoe 1855.
[2]) Bodenstein 1894, 1897. Rdsch. XII, 256.
[3]) van't Hoff, Kooij 1884, 1894.
[4]) Ewan 1895. Rdsch. X, 139.

[1]) Rdsch. 1894, IX, 553.
[2]) Rdsch. 1896, XI, 317.

der Quotient der Geschwindigkeiten der beiden inversen Reactionen.

Für den Jodwasserstoff hatte Verf. nun in einer früheren Arbeit (vergl. Rdsch. 1897, Bd. XII, S. 256) das Gesetz des Reactionsverlaufes ermittelt: die Bildung und Zersetzung des Gases verliefen beide nach der für bimoleculare Reactiouen gültigen Gleichung der zweiten Ordnung. Es war also nicht schwierig, für die verschiedensteu Temperaturen die Geschwindigkeitsconstante sowohl für den Bildungs- wie für den Zersetzungsvorgang zu bestimmen. Auf der anderen Seite ergab sich durch Gleichgewichtsbestimmungen bei verschiedenen Temperaturen eine Reihe von Werthen für K. Ihre Abhängigkeit von der Temperatur liefs sich ausdrücken durch eine Formel:

$$\ln K = -\frac{A}{T} + B \ln T + C T + Const \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1$$

Nun ist nach der Defiuition von K: $K = \frac{k}{k_1}$, wenn k und k_1 die Geschwindigkeitsconstanten der Zersetzung bezw. der Bildung des Gases bedeuten; daher ist $\ln K = \ln k - \ln k_1$. Sind die von der Theorie verlangten Beziehungen erfüllt, so mufs man k ausdrücken können durch eine Gleichung:

$$\ln k = -\frac{a}{T} + b \ln T + c T + const \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2$$

und die Subtractionen $a - A = a_1$, $b - B = b_1$, $c - C = c_1$ und $const - Const = const_1$ müsseu für k_1 die Formel geben:

$$\ln k_1 = -\frac{a_1}{T} + b_1 \ln T + c_1 T + const_1 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 3$$

d. h. es mufs aus den Bestimmungen des Gleichgewichts und der Zersetzungsconstante sich die Coustante der Bildungsreaction für alle Temperaturen berechnen lassen.

Eine Prüfung dieser Beziehungen am Versuch ergab eine Uebereinstimmung zwischen Experiment und Rechnung, welche der Schwierigkeit der Bestimmungeu in völlig befriedigender Weise entsprach.

3. Bildung von Schwefelwasserstoff aus den Elementen. Erhitzt man Wasserstoff im geschlossenen Rohr mit so viel Schwefel, dafs dessen Dampf immer gesättigt bleibt, ohne dafs deswegen ein grofser Ueberschufs tropfbar flüssiger Substanz vorhanden wäre, so vereinigen sich die beiden Elemente mit einander. Diese Vereinigung gelangt indessen nach Pélabon innerhalb der Temperaturen von 220° bis 350° nur bis zu einem gewissen Bruchtheil, der bei 220° 21 Proc. und bei 350° 97 Proc. beträgt, ohne dafs die entgegengesetzte Reaction, der Zerfall des fertigen Schwefelwasserstoffs, einträte und die Bildung des Gases beschränkte.

Verf. wiederholte die Versuche völlig in der von Pélabon benutzten Anordnung: das Resultat war, dafs Pélabons „falsche Gleichgewichte“ in keiner Weise wiedergefunden werden konnten. Die Elemente vereinigten sich vielmehr, bis aller Wasserstoff verbraucht war, und zwar mit einer Regelmäfsigkeit im Verlauf des Vorganges, wie er bei Gasreactionen, zumal in einem heterogenen System, kaum je beobachtet wurde. Die Reaction fand in der Dampfphase, also zwischen einer constanten Schwefelmenge (gesättigtem Dampf) und dem Wasserstoff statt, und ihre Gleichung war eine der ersten Ordnung, d. h. der Wasserstoff reagirte mouomolecular, also nach der chemischen Formel:

$$H_2 + S = H_2 S.$$

Es wurden nunmehr auch Versuche mit beschränkten Schwefelmengen angestellt. Es gelang bei 356° — bei der Temperatur des Quecksilberdampfes — so viel Schwefel iu den Röhrchen zu verdampfen, dafs hinreichend genaue Messungen gemacht werden konnten. Der Schwefel verschwand dabei wesentlich nach der Quadratwurzel aus seiner Concentratiou, ein Ergebnifs, das mit der Vorstellung, dafs die Molekelzahl der reagirenden Körper das Gesetz eines Vorganges bestimmt, wenn auch nicht ohne einige etwas gezwungene Annahmeu, in Einklang gebracht werden konute.

Ein Vergleich der Reihen mit gesättigtem Schwefeldampf mit denen mit beschränkten Schwefelmengen ergab eine völlig befriedigeude Uebereinstimmung der Geschwindigkeitscoustanteu.

Die Schwefelwasserstoffbildung verlief also bei diesen Versuchen in durchaus gesetzmäfsiger Weise, uud irgend welche Audeutungen der Existenz von Pélabons „falschen Gleichgewichten“ wurden nicht beobachtet.

4. Bildung und Zersetzung von Selenwasserstoff. In ganz analoger Weise wurde die Untersuchung der Selenwasserstoffbildung in Angriff genommen. Hier war durch Pélabons Versuche (vergl. Rdsch. 1894, Bd. IX, S. 553 uud durch ältere vou Ditte) erwiesen, dafs die Bildung des Gases aus gesättigtem Selendampf und Wasserstoff zu den umkehrbaren Reactionen gehört, also durch den entgegengesetzten Vorgang die Zersetzung des Gases begrenzt wird. Das so entstehende Gleichgewicht war jedoch nach Pélabons Bestimmungen nur oberhalb 320° ein uormales, von den freien Elementen wie von der fertigen Verbindung aus erreichbares, unterhalb dieser Temperatur traten „falsche Gleichgewichte“ auf: Bildung uud Zersetzung machteu Halt, bevor sie die gemeinsame Grenze erreicht hatten.

Verf. suchte auch hier wieder durch Geschwindigkeitsmessungen zum Verständnifs der Erscheinungen zu gelangen. Dieselben wurden bei 324° angestellt mit Röhrchen, die einerseits mit Selen und Wasserstoff, andererseits mit fertigem Selenwasserstoff beschickt waren. Auch hier wurde bei den Bildungsversuchen der Wasserstoff und bei den Zersetzungsversuchen der Selenwasserstoff nach einer Gleichung ersten Grades verbraucht:

$$H_2 + Se \rightleftarrows H_2 Se.$$

Eine Complication trat indefs hier insofern ein, als grofse, ausgebreitete Selenflächen die Reaction beschleunigten; es zeigte sich indefs beim Vergleich verschiedener Röhrchen mit verschieden ausgedehnten

Selenflächen, dafs diese Beschleunigung eine rein katalytische, für Bildung und Zersetzung gleich intensive war, und es gelang sogar, quantitativ — freilich nicht immer mit glänzender Uebereinstimmung zwischen Versuch und Rechnung — die Reactionsgeschwindigkeit aus der Ausdehnung der Selenflächen zu berechnen.

Was nun die Frage nach Pélabons „falschen Gleichgewichten" anlangt, so konnte mit Hülfe der beobachteten, katalytischen Reactionsbeschleunigung eine directe Prüfung der Frage durch lange ausgedehnte Versuche auch bei den niedrigen Versuchstemperaturen vorgenommen werden. Dabei zeigte sich, dafs bei 254° in 50 Tagen, bei 274° in 30 und bei 301° in 12 Tagen von beiden Seiten — von den freien Elementen und vom fertigen Selenwasserstoff aus — derselbe Gleichgewichtszustand erreicht wurde, dafs mithin auch hier eine Bestätigung der Pélabonschen Angaben in keiner Weise aufgefunden werden konnte.

Endlich wurden noch für die höheren Temperaturen einige Gleichgewichtsbestimmungen gemacht, die auch hier recht erheblich andere Zahlenwerthe ergaben als Pélabons Bestimmungen; und schliefslich wurden auch in den Rechnungen des genannten Forschers einige Ungenauigkeiten nachgewiesen.

5. Allmälige Vereinigung von Knallgas. Bekanntlich haben schon vor längerer Zeit van't Hoff (1884) und Victor Meyer in Gemeinschaft mit Krause und Askenasy (vergl. Rdsch. 1891, Bd. VI, S. 349) zahlreiche Versuche unternommen, welche die Verfolgung der allmäligen Vereinigung des Knallgases bei Temperaturen, die unterhalb der Explosionstemperatur lagen, zum Gegenstande hatten. Van't Hoff arbeitete mit einem einzigen Glasgefäfs und beobachtete eine langsam fortschreitende Vereinigung von Wasserstoff und Sauerstoff, deren Verlauf sich jedoch keiner der zu erwartenden, bei anderen Reactionen beobachteten Gesetzmäfsigkeiten anpassen wollte; Victor Meyer und seine Schüler benutzten einzelne Glasröhrchen und gelangten zu dem Resultat, dafs die Geschwindigkeit des Umsatzes von den Glaswänden in einer so regellosen Weise beeinflufst wird, dafs von zwei ganz exact gleich behandelten Gefäfsen in einem oft totale Vereinigung, im anderen kaum der Anfang einer solchen zu bemerken war.

Die gleiche Reaction wurde — ohne Kenntnifs dieser Arbeiten — von Hélier und Gantier (vergl. Rdsch. 1896, Bd. XI, S. 317) wieder aufgenommen, aber nach einer wesentlich anderen Methode: Sie sandten ein gemessenes Volum Knallgas innerhalb einer bestimmten Zeit durch ein erhitztes Porzellanrohr, das fast völlig mit Porzellanstäbchen gefüllt war und beobachteten die dabei eintretende Wasserbildung; je langsamer der Gasstrom war, um so länger blieb jedes Gastheilchen in dem erhitzten Raume, durch Variiren der Strömungsgeschwindigkeit liefs sich also die Dauer der Erhitzung ändern. Dabei zeigte sich, dafs mit verlängerter Erhitzungszeit auch die Menge des gebildeten Wassers zunahm, doch nur bis zur Erreichung einer gewissen, mit steigender Temperatur steigenden Grenze, 0,04 Proc. bei 180° bis 96,1 Proc. bei 825° und bis zu explosionsartiger Vereinigung bei 845°. Ganz ebenso verhielt sich das Kohlenoxydknallgas. Es wurden also hier zwei den vorigen ganz analoge Fälle des „falschen Gleichgewichtes" beobachtet, ein Aufhören der Reaction ohne ersichtliche Ursache — da natürlich in beiden Fällen an einen gleichzeitigen Zerfall des Wasserdampfes oder der Kohlensäure bei den mäfsigen Versuchstemperaturen nicht zu denken ist.

Verf. unternahm auch hier die Wiederholung der recht schwierigen Hélierschen Versuche, unter Beschränkung auf das Wasserstoffknallgas und unter Wahrung der wesentlichen Theile der Hélierschen Versuchsanordnung (Porzellanrohre, strömende Gase), die nur in mehreren Punkten erheblich handlicher und exacter gestaltet wurde. Dabei ergab sich nun, dafs die Knallgasvereinigung bei Temperaturen von 480° bis etwa 600° oder 700° — je nach der verwendeten Gefäfsform — in ruhiger, durchaus regelmäfsiger Weise bis zum völligen Anfbrauch der Elemente verläuft, und zwar nach dem für trimoleculare Reactionen gültigen Gesetz der dritten Ordnung, da nach ihrer chemischen Gleichung

$$2\,H_2 + O_2 = 2\,H_2O$$

drei Molekeln am Umsatze sich betheiligen. Die Versuche wurden nach Gleichungen berechnet, welche Fuhrmann (1889) für derartige Reactionen abgeleitet hatte, und es stimmten Rechnung und Versuch in einer in Anbetracht der höchst complicirten Versuchsanordnung recht befriedigenden Weise überein.

Die Uebereinstimmung verschwand aber, wenn an Stelle des einen erhitzten Porzellanrohres ein anderes benutzt wurde; aber die Reactionsgeschwindigkeit erwies sich bei verschiedenen Rohren in sehr exacter Weise proportional dem Verhältnifs $\frac{\text{Porzellanoberfläche}}{\text{Gefäfsvolum}}$ und hieraus konnte geschlossen werden, dafs die Vereinigung der Elemente ausschliefslich an der Gefäfswand, der Porzellanoberfläche, und nur unmerklich wenig in der Gasmasse selbst vor sich ging, dafs also die Reaction eine fast ausschliefslich katalytische war.

Diese Beziehung änderte sich, wenn die Temperatur höher wurde; in einem U-Rohre von etwa 1 cm Weite bei 638°, in einem sehr engen Schlangenrohr von 2 mm Weite bei 689° konnte auch Reaction in der Gasmasse selbst beobachtet werden. Diese führte indefs bei beiden wenige Grade höher zur Explosion, wobei der Uebergang von ruhiger Vereinigung zur Explosion mit allen den Erscheinungen quantitativ verfolgt werden konnte, welche van't Hoff zur Erklärung des Zustandekommens einer Explosion abgeleitet hatte (Erhitzung des Systems durch die bei allmäliger Vereinigung frei werdende Reactionswärme und dadurch bewirkte Erhöhung der Reactionsgeschwindigkeit).

Eine rechnerische Vergleichung der bei den verschiedenen (8) Temperaturen erhaltenen Geschwindigkeitsconstanten liefs diese Beziehungen noch deutlicher hervortreten. Also auch beim Knallgas konnten die Erscheinungen der „falschen Gleichgewichte“ in keiner Weise wieder aufgefunden werden, während die beschriebenen Versuche mit den Resultaten von van't Hoff und Victor Meyer in bestem Einklang stehen und dieselben in erwünschter Weise ergänzen. Der Verf. schliefst daraus, dafs die von den beiden französischen Forschern aufgefundenen Grenzen der Reactionen nur Folgen unzureichender Versuchsdauer oder sonstiger unrichtiger Versuchsanordnung waren, und glaubt, den „falschen Gleichgewichten“ keine reale Existenz mehr zuschreiben zu dürfen.

6. Methoden zur Erzielung constanter Temperaturen von 100° bis 700°. Die beschriebenen Untersuchungen machten alle das Arbeiten bei höheren Temperaturen nöthig, die drei ersten etwa 200° bis 500°, die letzte 500° bis 700°. Zur Erzielung derselben wurden theils Siedemittel benutzt — constant unter Rückfluls siedende Körper, wie Schwefel, Quecksilber u. dergl., die in besonders hergerichteten Röhren kochten — theils dienten dazu — in den meisten Fällen — Thermostaten, Flüssigkeitsbäder, deren Temperatur durch Thermoregulatoren constant erhalten wurde.

Als Thermostaten fungirten bis etwa 300° allseitig — bis auf ein aufwärts gerichtetes „Rückflufskühlrohr“ — geschlossene Eisentöpfe mit Füllung von Paraffin, das durch einfache, rotirende Rührer gerührt und durch einen dem Ostwaldschen nachgebildeten Quecksilberregulator auf einer bis auf 0,2° constanten Temperatur erhalten wurde. Für 280° bis 330° wurde ein Bad von Zinnbleilegirung verwendet, dessen Rührung und Regulirung in ähnlicher Weise geschah; für die Temperaturen bei der Knallgasuntersuchung endlich wurde ein Bleibad benutzt, dessen Regulator eigens für diese Untersuchung construirt werden mufste: ein Porzellanstab unterstützt nahe am Drehpunkt einen horizontalen, einarmigen Hebel, welcher an einer nach aufwärts gerichteten Verlängerung der Topfwand drehbar befestigt ist. Steigt die Temperatur, so dehnt sich der Porzellanstab und die Topfwand aus, aber diese erheblich stärker als jener, und dadurch senkt sich das Ende des Hebelarmes. Dieses drückt nun, durch Bleischeiben beschwert, auf den Stempel einer Art hydraulischen Presse, der aber nicht wie sonst bei diesem Apparat den engeren Schenkel der communicirenden Rohre, sondern den weiteren abschliefst. Die Rohre sind mit Quecksilber gefüllt, dessen Niveau nun durch die beschriebene Bewegung des Stempels steigt, und zwar unter Multiplication der Bewegung des Stempels mit dem Verhältnifs des Stempelquerschnittes zur Quecksilberoberfläche. Ueber diese letztere streicht das Heizgas hin, ihr Steigen schliefst in der üblichen Weise die Gaszufuhr ab. Durch diesen Regulator wurde der Unterschied der Ausdehnung von Porzellan und Eisen, welcher bei dem benutzten Apparat 0,0032 mm pro Grad Temperatursteigerung betrug, in einer Aenderung des Quecksilberniveaus um 0,9 mm zum Ausdruck gebracht, eine Empfindlichkeit, welche genügte, um die Temperatur des Bleibades reichlich innerhalb 1° constant zu erhalten.

Auf möglichst exacte Messung der benutzten Temperaturen wurde ebenfalls Werth gelegt, doch bieten die hierauf bezüglichen Mittheilungen nichts Neues und können hier übergangen werden. M. B.

Charles Richet: Die Nerven-Schwingung.
(Vortrag, gehalten auf der Versammlung der Britisch Association zu Dover am 15. September 1899.)

Den Vorgang im Nervensystem, welcher bei Einwirkung einer Energie der Aufsenwelt eine Empfindung erzeugt, nennt Herr Richet „Nervenschwingung“, nicht blofs aus Analogie mit den Vorgängen in der Aufsenwelt, deren Energien in Schwingungen bestehen, sondern, weil, wie weiterhin gezeigt werden soll, die Nerventhätigkeit in der That eine wellenförmige ist. In seinem Vortrage giebt der Redner nach einer Definition der Nervenschwingung eine kurze Beschreibung des Neurons als des anatomischen Trägers dieser Function, der Bedingungen für die Thätigkeit dieses Organs und eine Uebersicht über die verschiedenen im Laufe der Zeit aufgestellten Hypothesen von der Natur der Nerventhätigkeit, und fährt sodann, wie folgt, fort:

Ich komme nun zu einer anderen Reihe von Thatsachen, über welche ich ausführlicher sprechen werde, da ich es mit eigenen Untersuchungen zu thun habe, von denen einige noch nicht veröffentlicht sind. Ich habe sie in Gemeinschaft mit Herrn André Broca ausgeführt, und sie sind derart, dafs sie einiges Licht verbreiten über einige Bedingungen der Nervenwelle. Freilich sagen sie nichts aus über die wirkliche Natur der Nervenschwingung; aber sie werden es uns ermöglichen, die Gestalt der Nervenwelle abzuleiten.

Unsere Versuche wurden an den Nervencentren gemacht, nicht an den peripheren Nerven; factisch sind wir der Ansicht, dafs die Gesetze, welche für die einen entdeckt worden, auf die anderen Anwendung finden, und Charpentiers neue und geistreiche Versuche bestätigen diese Verallgemeinerung.

Wir müssen zurückgehen auf die ursprüngliche Definition einer Schwingung. Wir haben gesehen, dafs sie eine Oscillationsbewegung ist: ein Object wird aus einer Gleichgewichtslage entfernt und kehrt wieder zu derselben zurück. Dies ist eine einfache Oscillation; in einer vollständigen Welle geht es, nachdem es vom entferntesten Punkte zur Gleichgewichtslage zurückgekehrt, durch diese Lage hindurch und kehrt nur nach einem gewissen Verlaufe in entgegengesetzter Richtung zurück.

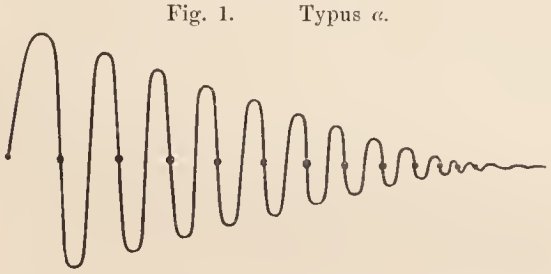
Wenn wir die erste einfache Oscillation aus der Gleichgewichtslage die positive Phase nennen, so wird die zweite Oscillation als die negative Phase der ganzen Welle bezeichnet. Nun ist aber die Er-

scheinung keine einfache; die Rückkehr zum Gleichgewicht ist keine andauerude, und wenn kein neuer Umstand dazutritt, wird die Schwingung sich fortsetzen. Wäre keine Reibung oder kein Widerstand vorhanden, dann würde die Schwiugung unendlich audauern; denn es ist keiu Grund vorhanden, dafs die Bewegung aufhöre, und das Pendel, um den einfachsten Fall zu wählen, würde niemals zur Ruhe an ihrem ursprünglichen Orte stabilen Gleichgewichtes zurückkehren. Um die Schwingung aufzuhalten, bedarf es eines schwächeuden oder dämpfenden Vorgauges.

Die Physiker haben die Arten der Dämpfung studirt und fanden, dafs man drei Typen zu unterscheideu hat.

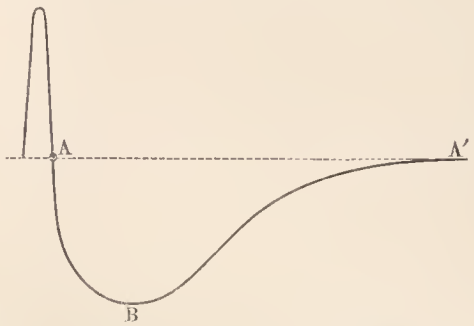
Der Typus α ist der eines Pendels, einer schwingenden Saite, oder der Flüssigkeitswellen, wenn eiu Stein ius Wasser fällt. Eine Reihe vollständiger Wellen folgen sich mit immer kleineren Oscillationen und die Schwingung erlischt infolge der Abnahme der Wellen — secundäre, tertiäre — die der ersten Welle folgen. Dieser Typus der Dämpfung rührt von dem Widerstaude des Mediums her, der einen Theil der Energie verbraucht; denu theoretisch würde eine einmal begonnene Schwinguug niemals stille steheu. Sie wissen, dafs ein Pendel viel länger schwingt im Vacuum als in der Luft und ich brauche mich nicht weiter hierüber aufzuhalten (Fig. 1).

Fig. 1. Typus α.



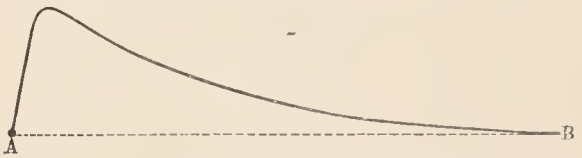
Typus β zeigt eineu ganz verschiedenen Charakter in seiner Dämpfung. Nachdem das Pendel seine erste Phase beendet und durch den Gleichgewichtspunkt hindurchgegangen, trifft es ein bestimmtes Hindernifs gegen seine Rückkehr; es schwiugt uur sehr langsam zurück und wenn es deu Nullpunkt erreicht hat, kanu es nicht darüber hiuaus. Iu Wirklichkeit kehrt es, wie durch verschiedene theoretische Erwägungen erwiesen ist, niemals absolut zum Gleichgewichtspunkte zurück; es uähert sich demselbeu unendlich, ohne ihn je zu erreicheu; kurz ABA' ist eine asymptotische Curve, deren Asymptote AA' ist. Später werden wir sehen, welche Schlüsse hieraus bezüglich der Natur der Nervenwelle abgeleitet werden können. Vorläufig genüge es, die Form der Welle bei diesem Typus der Dämpfung zu zeigeu. Factisch wird das stabile Gleichgewicht schneller erreicht als beim Typus α. Dies ist daher auch der Dämpfungstypus, der beuutzt wird bei dem Sigualisiren durch submarine Kabel, wo es nothwendig ist, vorzubeugen, dafs jedes Signal eine ganze Reihe von Schwingungen der Galvanometernadel erzeugt, um so schnell wie möglich die Rückkehr zum Gleichgewicht und zur Ruhe zu erhalten (Fig. 2).

Fig. 2. Typus β.



Typus γ mufs nun noch beschriebeu werdeu: Hier kehrt das Pendel, nachdem es vom Gleichgewichtspunktc entfernt worden, nur sehr langsam zu dieser Stellung zurück; dies geschieht z. B., wenn es in einem sehr dichten Medium hängt. Bei diesem Dämpfungstypus, wie bei β, giebt es keiue folgenden secundären und tertiären Schwingungen; ja noch mehr, die Dämpfung ist hier eine so vollständige, dafs hier keine negative Phase vorhandeu ist, soudern nur eine eiufache Oscillation. Diese Curve ist gleichfalls asymptotisch und ihre Rückkehr erreicht niemals den ursprünglichen Gleichgewichtszustaud (Fig. 3).

Fig. 3. Typus γ.



Wir sehen sofort, dafs die Gestalt der Welle in jedem Falle bestimmt ist durch den Typus ihrer Dämpfung und unsere Versuche haben uus in den Staud gesetzt, den Charakter der Dämpfung der Nervenwelle zu bestimmen. Wir könnten den Typus α a priori bei Seite gestellt haben; es wäre unvernünftig, ihn vorauszusetzen. Wenn auf die Welle 1 die Wellen 2, 3, 4 u. s. w. folgten, würde ein einfacher Reiz eine ganze Reihe von Antworten hervorrufen; dies ist aber bei den Nerveu uicht der Fall. Deshalb mufs die Dämpfung nach dem Typus β oder γ erfolgen. Aber so einleuchteud diese Erwägungen erscheineu, wenn sie eiumal aufgestellt sind, so sind wir nicht a priori zu ihnen gekommen; es waren vielmehr Experimente erforderlich, um uns aufzuklärеu; so wahr ist es, dafs iu der Wissenschaft, wenigstens in der physiologischeu, der Versuch fruchtbarer ist als die Dialektik.

Folgendes wareu die Methoden, durch welche wir die Form der Nervenwelle bestimmt haben. Ich will uusere Versuche nicht in ihrer Zeitfolge beschreiben, ich will nur einige von den einfachsten und überzeugendsten Experimenten auswählen. Wir wissen, dafs nur selten die frühereu Experimente das eine oder das andere sind; sie sind complicirt und müh-

sam und nur nach und nach lernt man sie vereinfachen und zielstrebig machen.

Ein Hund wird betäubt durch Injection einer genügenden Gabe von Chloral in die Venen (0,1 g pro Kilo Lebendgewicht) und Elektroden werden an die Oberfläche seines Kopfes gelegt. Wir können nun die Wirkungen eines elektrischen Reizes auf die Gehirnrinde unter vorzüglichen Bedingungen beobachten. Die Elektroden können unbeweglich fixirt werden, so dafs stets derselbe Theil der Rinde gereizt wird; und die Wirkungen dieses Reizes sind stets in denselben Muskeln localisirt. Wenn wir denselben elektrischen Reiz wiederholen, den ein Secundärstrom von Accumulatoren liefert, stets von derselben passenden Stärke, finden wir, dafs jeder folgende elektrische Stofs, der in Zwischenräumen von 1 Secunde wiederholt wird, eine regelmäfsige und gleiche Muskelzusammenziehung als Antwort hervorruft. Diese Regelmäfsigkeit ist eine vollständige und wenn die Bedingungen des Blutumlaufs und der Athmung durch 1, 2 oder selbst 3 Stunden befriedigend erhalten werden, haben wir eine Reihe regelmäfsiger Contractionen, die leicht zu registriren sind. Wenn wir aber die Aufeinanderfolge der Reize beschleunigen, so kommt eine Zeit, wo die Antworts-Contraction ihre Regelmäfsigkeit einbüfst, einer regelmäfsigen Contraction folgt eine unregelmäfsige, einer grofsen eine kleine u. s. f. So können wir bestimmen, bei welcher Reihe von Intermissionen zwischen den sich folgenden Reizen ihre Antworten die Regelmäfsigkeit verlieren; wir finden, dafs, wenn die Intervalle zwischen den Inductionsstöfsen kleiner sind als ein Zehntel Secunde bei normaler Körpertemperatur (39° für den Hund), die Contractionen nicht mehr regelmäfsig sind. Die Erscheinung verläuft nun so, als wenn nach einer grofsen, normalen Contraction eine refractorische Periode folgt, während welcher die Erregbarkeit des Nervensystems verringert ist.

Marey hat in seinen schönen Untersuchungen über das Herz schon früher gezeigt, dafs nach einer Herzcontraction eine kurze refractorische Periode folgt, während welcher es nicht erregbar ist. Ebenso tritt nach der Reizung des Gehirns eine Periode von nicht mehr als $^1/_{10}''$ Dauer auf, während welcher es nicht erreghar ist, eine refractorische Periode.

Welches auch die Temperatur des untersuchten Thieres sein mag, wir finden stets diese refractorische Periode, die aber leichter zu messen ist, wenn die Temperatur sinkt, denn sie wird dann bedeutend länger. Sie ist 0,1″ bei 39°, 0,18″ bei 35°, und wenn wir den Hund stark abkühlen, auf 30°, steigt sie auf 0,6″. Somit ist es vortheilhaft, die warmblütigen Thiere bei diesen Beobachtungen abzukühlen.

Es ist beachtenswerth, dafs die refractorische Periode anders erwiesen werden kann als durch elektrische Reize; mechanische Stöfse werden gleichfalls diesem Zwecke dienen. Wenn wir einen Hund mit Chloral vergiften, wird er äufserst empfindlich gegen jede mechanische Störung. Die geringste Erschütterung des Tisches, auf dem er liegt, läfst ihn aufspringen, und obwohl unempfindlich und für Schmerz unempfänglich, beantwortet er jede Erschütterung mit einem Sprung. Wir können diese Sprünge registriren und wenn wir bei einem auf 30° abgekühlten Hunde die Stöfse in Intervallen von weniger als einer halben Secunde wiederholen, verlieren die Sprünge ihre Regelmäfsigkeit. Unter diesen Umständen folgt einem starken Sprung ein schwacher und umgekehrt, obwohl die Erschütterungen des Tisches dieselben bleiben. In guten Experimenten können wir sogar finden, dafs der zweite Stofs ausbleibt, so dafs, wenn die Zeiten der successiven Erschütterungen mit a, a^1, a^2, a^3, a^4 u. s. w. bezeichnet werden, wir nur die Antwortsprünge bei a, a^2, a^4 u. s. w. finden.

Die Physiker haben die mathematische und mechanische Erklärung dieser Erscheinung gegeben, welche sie die „Synchronisirung der Oscillatoren“ nennen; sie war jüngst das Thema einer bedeutenden Abhandlung von Cornu, die ich aber selbst im Auszuge hier nicht beschreiben kann. Es genüge zu sagen, dafs diese refractorischen Intervalle die Existenz einer refractorischen Periode voraussetzen, einer negativen Phase in der Nervenwelle.

Die Synchronisirung der Nervenschwingung mit der des Reizes kann nur erklärt werden durch die Annahme einer Schwingung eines Apparates (des Nervenapparates), die eine eigene Periode besitzt und mit welcher wir die eigene Periode eines zweiten Apparates (des reizenden Apparates) reguliren und in Uebereinstimmung bringen.

So ist es uns nach dieser Methode gelungen, die Dauer der Nervenwelle zu bestimmen; und wir können behaupten, dafs sie $^1/_{10}''$ ist, eine ungemein langsame, verglichen mit den elektrischen oder Lichtschwingungen, deren Periode gemessen wird durch 1 Tausendmilliontel von 1″.

Wir können auch die Gestalt der Welle bestimmen und wir finden sie unserem Typus β nahe. Wenn wir die Periode von 0,1″ betrachten, welche verstreicht zwischen dem Reiz und dem Ablauf der Nervenwelle, finden wir, dafs sie in zwei Perioden getheilt werden kann: (A) in dem ersten Theile wird ein zweiter Reiz die Wirkung steigern, dies ist die „Summationsphase“ oder die positive Phase der Welle; (B) in der zweiten Periode erzeugt der Reiz eine verminderte Wirkung, dies ist die „Subtractionsphase“ oder negative Phase. Die Summationsphase ist nun sehr klein, kaum mehr als 0,01″, während die Subtractionsphase sehr lang ist, fast 0,09″; doch ich darf nicht weiter ins Detail hierüber eingehen, damit ich nicht in zu streng technische Gegenstände gerathe, was ich lieber vermeide.

Bei kaltblütigen Thieren sind die Erscheinungen sehr verschieden; und neuere Versuche haben uns gezeigt, wie unklug es wäre, zu schnell zu generalisiren. Wenn wir nämlich den Versuch an einer Schildkröte wiederholen, finden wir Resultate, die scheinbar denen widersprechen, die ich Ihnen eben

berichtet habe. Ein einem anderen folgender Reiz scheint stets eine stärkere Antwort zu erzeugen als sein Vorgänger. Hier ist keine refractorische Periode vorhanden, hier haben wir zu allen Zeiten eine Summationsphase. Natürlich meine ich, dafs die Reize nicht zu weit von einander entfernt sind; wenn das Intervall 2″ übersteigt, rufen zwei sich folgende Reize des Gehirns gleiche Contractionen hervor. Aber bei kleineren Intervallen als 2″ werden stets Summationserscheinungen beobachtet, um so ausgesprochener, je kürzer das Intervall zwischen den successiven Reizen ist. Kurz, wie ich sagte, es giebt keine refractorische Periode.

Hieraus können wir schliefsen, dafs bei kaltblütigen Thieren (wenigstens bei der Schildkröte) die Nervenwelle eine andere Form hat, als beim Hunde; nach der Verschiebung aus der ursprünglichen Gleichgewichtslage giebt es nur eine langsame und stufenweise Rückkehr, ohne solche Rückschwingung, wie sie die negative Phase beim Hunde erklärt. Diese Form der Welle haben wir unter dem dritten Dämpfungstypus als Typus γ beschrieben.

Dieser Typus der Wellen ist äufserst langsam. Wenn die Schildkröte abgekühlt wird, können wir bei Verwendung passender Reize ihre Dauer auf 2″ schätzen. Aber bei normalen Thieren, bei 15°, mag die Periode zu 1″ genommen werden.

Dieser Unterschied um das Zehnfache ist nicht überraschend; es lag keine Unwahrscheinlichkeit für die Vorstellung vor, dafs die Nervenerscheinungen einer Schildkröte zehnmal langsamer sind als die eines Hundes. (Schlufs folgt.)

Henrik Arctowsky: Das antarktische Klima. (The geographical Journal. 1899, Vol. XIV, p. 413.)

Die belgische antarktische Expedition, welche anfangs 1898 vom Feuerland aus einen Vorstofs nach Süden unternahm und zwischen den Längengraden von etwa 64° und 102° W bis zur Breite von etwa 71° 30′ S gelangte, ist nach einer Ueberwinterung im Packeis glücklich zurückgekehrt und in dankenswerther Weise geben uns die Theilnehmer an dieser Expedition vorläufige Berichte über die wissenschaftlichen Ergebnisse derselben, deren definitive Fixirung freilich erst nach eingehender Bearbeitung des gesammelten Materials möglich sein wird. Einerseits unsere sehr lückenhafte Kenntnifs von dem antarktischen Gebiete, andererseits der Umstand, dafs in nächster Zukunft grofse wissenschaftliche Expeditionen zur Erforschung der Südpolargegenden ausziehen werden, rechtfertigen die vorläufige Publication der meteorologischen Ergebnisse, über welche der Verf. auch auf dem VII. Geographencongrefs in Berlin (Rdsch. XIV, 503) berichtet hat.

Für das Klima ist es unwesentlich, ob ein antarktischer Continent existirt oder nicht, da zweifellos eine zusammenhängende Eisfläche vorhanden ist, welche für den Meteorologen einer Landfläche gleicht und zum offenen Meere im Gegensatz steht. Dieser Eispanzer ist von einem Ocean allseitig umspült und isolirt. Da die Beobachtungsorte verhältnifsmäfsig nahe dem offenen Meere und weit entfernt vom Pole waren, machten sich deutlich zwei Witterungstypen bemerkbar, je nach der herrschenden Windrichtung, ein continentaler und ein maritimer.

In einer ersten Tabelle giebt Verf. die Monatsmittel der Temperatur aus stündlichen Beobachtungen am Bord der „Belgica“ während ihrer Eisdrift (März 1898 bis Februar 1899) innerhalb der Breiten 69° 50′ und 71° 30′ S. Danach war der Juli der kälteste Monat, seine mittlere Temperatur war — 23,5° und die niedrigste während des Monats beobachtete Temperatur war — 37,1°. Das absolute Minimum zeigte sich im September — 43,1°. Der wärmste Monat war der Februar mit einer Mitteltemperatur von — 1° und einem Minimum von — 9,6°. Nach den Jahreszeiten hatte der Winter eine Mitteltemperatur von — 16,8°, der Sommer von — 1,5°. Das durchschnittliche Wintermaximum war — 1° bis 0°, das der Aequinoctialmonate 0° bis 1° und das Sommermaximum 2°.

Aus der Tabelle der Temperaturwerthe folgt, dafs zwischen dem 70. und 71. Breitengrade der südlichen Halbkugel und zwischen dem Eise des antarktischen Oceans die mittlere Temperatur niedriger ist als die der Nordküste Spitzbergens, wo sie 1872/73 — 8,9° betragen; dafs zweitens das Temperaturminimum ebenso niedrig ist, wie die Minima an der Ostküste Grönlands; und dafs drittens die mittlere Temperatur der Sommermonate niedriger ist als das entsprechende Mittel im Eise des arktischen Oceans, da die Beobachtungen auf der „Fram“ eine Durchschnittstemperatur von — 1,2° für den Sommer ergeben haben.

Wie die Mittelwerthe der Temperatur, so giebt Herr Arctowsky auch die Mittel des Luftdruckes nur als erste Annäherungen. Während des Treibens im Packeise sind stündliche Beobachtungen mit einem Schiffsbarometer und einem Aneroid gemacht worden. Corrigirt konnten sie bisher noch nicht werden, doch glaubt Verf. auch die uncorrigirten Werthe zur Charakterisirung des Klimas verwenden zu dürfen. Das Mittel für das Beobachtungsjahr beträgt 744,7 mm. Der niedrigste Druck, auf 0° C und 45° der Breite reducirt, war 711,74 mm und der höchste 772,14 mm. Die monatlichen Barometerschwankungen erreichen einen Mittelwerth von 34,3 mm, was sehr deutlich darauf hinweist, dafs der Gürtel der Cyklone sich über den Polarkreis hinaus erstreckt. Ferner zeigt sich, dafs die drei Monate des fast anhaltenden Tages charakterisirt sind durch eine sehr geringe Druckschwankung (23,59 mm); auch die drei Wintermonate haben ein kleineres Mittel als die Aequinoctialmonate. Vergleicht man die Monatsmittel mit dem Jahresmittel, so bilden die Herbstmonate (Februar, März, April) eine negative Gruppe mit niedrigem Druck, dann kommen die drei Monate der Polarnacht mit einem Druckmaximum, die Monate August, September, October zeigen abnehmenden Druck (zwar keinen negativen Werth, aber ein secundäres Minimum) und schliefslich die drei Monate des Polartages ein secundäres Druckmaximum.

Die Tabelle der beobachteten Windrichtungen zeigt die Zahl von Stunden, während welcher im Laufe des Jahres die einzelnen Winde herrschten. Man sieht, dafs aus Norden und Süden die Winde gleich häufig waren und dafs die östlichen Winde vor den westlichen vorherrschten. Die häufigsten Richtungen waren West, Ost und Nordost. Die monatlichen Windrosen zeigen eine interessante Verschiedenheit der Jahreszeiten: vom November bis Februar herrschten die Nordost- bis Südostwinde vor den westlichen vor, während im Juni, Juli und August die Westwinde verhältnifsmäfsig häufig waren.

Einige aktinometrische Beobachtungen geben eine Vorstellung von der Intensität der Wärmestrahlung. Am 30. December um 2h p. m. bei einer Lufttemperatur von — 0,2° gab das geschwärzte Thermometer in der Sonne 45,1°.

Der Himmel war gewöhnlich bedeckt, meist mit einer dicken Stratusschicht, welche eine gleichmäfsige, graue Decke bildete und oft Tage und selbst Wochen mit nur kurzen Unterbrechungen anhielt.

Die Zahl der Tage, an denen die Luft nicht gesättigt war, das Hygrometer eine Feuchtigkeit von weniger als 90 Proc. anzeigte, war im October 12, im November 18, December 22, Januar 15 und Februar 11. — Wenn man

Eisablagerungen aus dem Nebel und ähnliche Niederschläge mit einrechnet, so erhält man 257 Schneetage im Jahre, Regen fiel an 14 Tagen. —

Herr Arctowsky hat auch ein vorläufiges Verzeichnifs der von der „Belgica“ während ihrer Expedition ausgeführten Tiefenmessungen innerhalb der oben angegebenen Grenzen der Brüsseler Akademie übersandt (Bull. acad. roy. belg. cl. des sciences. 1899, p. 479) und präcisirt die durch diese Messungen gemachten Entdeckungen dahin: „1. Ein tiefes Becken mit ebenem Boden liegt zwischen dem Südabhange der Anden und dem Gebirgssystem, welches das Gerüst der von der Expedition besuchten Länder bildet. 2. Zu beiden Seiten ist eine starke Abdachung, welche die continentale Hochebene markirt. 3. Ein continentales Plateau erstreckt sich westlich vom Alexanderland und südlich von 71° der Breite.“

J. Stark: Die Entladung der Elektricität von galvanisch glühender Kohle in verdünntes Gas. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1898, Bd. LXVIII, S. 919.)

Derselbe: Der elektrische Strom zwischen galvanisch glühender Kohle und einem Metalle durch verdünntes Gas. (Ebenda.)

Derselbe: Der elektrische Strom durch erhitztes, verdünntes Gas. (Ebenda.)

Hittorf hat, als es ihm gelungen war, vermittelst einer galvanischen Batterie einen scheinbar constanten Strom durch das verdünnte Gas einer Geifslerschen Röhre zu senden, ausgesprochen, dafs es nun an der Zeit sei, die elektrische Leitung der Gase in ähnlicher Weise zu untersuchen, wie die Leitung in festen Körpern und Flüssigkeiten erforscht war. Seitdem ist lange Zeit vergangen, ehe man diesem Ziele näher gekommen wäre. Erst in neuester Zeit hat man durch Aufstellung einer besonderen elektrischen Dissociationstheorie für Gase namentlich von Seiten J. J. Thomsons u. A. einen grofsen Schritt vorwärts gethan. Freilich ist die Theorie noch nicht auf alle Arten der Gasleitung angewandt worden. Herr Stark hat sich mit einer speciellen Form der Leitung in Gasen beschäftigt, nämlich der in erhitzten, verdünnten Gasen. Anschlufs an die Dissociationstheorien ist leider nicht gesucht.

Eine Reihe von Beobachtern hat die Thatsache constatirt, dafs glühende Körper in Gasen vielfach negative Ladungen annehmen, während das umgebende Gas positiv wird, und dafs eine schwache, positive Ladung des glühenden Körpers schnell an das Gas abgegeben wird. Ganz anders verhält es sich mit kräftigen Ladungen: kräftige, positive Ladungen werden sehr langsam, kräftige, negative Ladungen schnell abgegeben. Die Erscheinung ist an den Fäden der Glühlampen öfter beobachtet worden. Verf. beschreibt einige einfache, hierher gehörige Versuche. Der Faden einer nicht brennenden Glühlampe wird von geriebenen Glas- und Harzstäben gleichmässig angezogen; anders wenn die Lampe normal brennt: dann wird der Kohlenfaden von geriebenen Harzstäben angezogen, von Glasstäben aber nicht, da die auf dem Glühfaden influenzirte, negative Elektricität sofort an das Gas abgegeben wird. Erhitzt man den Faden auf mehr als normale Weifsgluth, so wirken weder Glas- noch Harzstab anziehend, woraus folgt, dafs bei diesen hohen Temperaturen beide Elektricitäten wieder ziemlich gleich stark zerstreut werden.

A. Edison hat zuerst beobachtet, dafs, wenn man eine gewöhnliche Glühlampe mit einer in das Vacuum ragenden Elektrode versieht und dieselbe mit dem einen Pol der die Lampe speisenden Batterie verbindet, durch diese Elektrode ein Strom fliefst, den Verf. „Gasstrom“ nennt. Der Gasstrom hindert auch die anziehende Wirkung von Harzstäben, offenbar, weil das vom Strome durchflossene Gas wie ein schirmender Leiter wirkt. Andererseits kann die Entstehung des Gasstromes verhindert werden, wenn man, ehe die Lampe in Gang gesetzt wird, eine stark geriebene Harzstange nähert: dann ist auf dem Kohlenfaden positive Influenzelektricität gesammelt, welche nicht ins Gas entweichen kann. Aus diesem Versuche scheint zu folgen, dafs Erhitzung nicht allein hinreicht, um das verdünnte Gas leitend zu machen; es mufs aufserdem noch ein Uebergang von Elektricität vom Faden zum Gase erfolgt sein.

Der Gasstrom ist bewirkt durch die elektrische Spannung zwischen dem einem Pole der Betriebsbatterie und dem Punkte des Kohlenfadens, von dem der Strom ausgeht. Wie es scheint, ist der Strom nicht dieser Spannung proportional. Er ist stark discontinuirlich, wenn die Lampe nicht stärker als normal brennt. Auffällig ist, dafs der Strom nicht gleich stark ist, je nachdem man die überzählige Elektrode mit dem positiven oder negativen Theile der Batterie verbindet. Im ersten Falle ist der Gasstrom weit stärker als im zweiten. In diesem Falle ist nämlich der Glühfaden negative Elektrode und setzt dem Austritte der negativen Elektricität weit geringeren Widerstand entgegen als dem der positiven.

Führt man in die Glühlampe zwei überzählige Metallelektroden ein, so gelingt es, wenn der Kohlenfaden glüht, schon mit einem galvanischen Elemente, einen durch das Galvanometer zu messenden Strom durch beide Elektroden zu leiten. Die Stärke dieses Stromes nimmt mit der Temperatur des Kohleufadens (also des Gases in der Lampe) zu; er ist auch um so stärker, je näher die beiden Elektroden dem Kohlenfaden stehen. O. B.

W. D. Coolidge: Dielektrische Untersuchungen und elektrische Drahtwellen. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXIX, S. 125.)

Drude hat in einer Reihe von Untersuchungen nachgewiesen, dafs elektrische Wellen ebenso wie Lichtwellen in vielen Substanzen anomale Absorption und anomale Dispersion erfahren (vgl. darüber die Originalmittheilung Rdsch. 1897, XII, 1 u. 17). Die Drudeschen Mefsmethoden erforderten zumtheil gröfsere Substanzmengen. Die für kleinere Substanzmengen geeigneten Methoden hat Verfasser etwas modificirt, um eine gröfsere Genauigkeit zu erreichen. Um den Brechungsexponenten (bezw. die Dielektricitätsconstante) einer Flüssigkeit zu bestimmen, füllt Drude dieselbe in einen kleinen Condensator und bestimmt dessen Capacität (aus der die Dielektricitätsconstante der eingefüllten Substanz folgt) derart, dafs er ihn mit einem elektrischen Resonator in Verbindung bringt und dessen Wellenlänge mifst. Verf. erreicht gröfsere Genauigkeit, indem er denselben Condensator mit dem Erreger der Hertzschen Wellen in Verbindung bringt und den Einflufs auf die Wellenlänge des Erregers mifst.

Für die Versuche wurde entweder ein Blondlotscher oder ein Lecherscher Erreger genommen. (Ueber den Blondlotschen Erreger vergl. Drude, l. c., S. 17.) Als Condensator diente eine kleine Glaskugel, in die als Condensatorplatten Platinelektroden eingesetzt waren. Von dem Blondlotschen Erreger aus waren in gewöhnlicher Weise Paralleldrähte gespannt, auf welche eine Brücke fest aufgelegt wurde. Zwischen dieser Brücke und dem Erreger wurde der kleine Condensator derart angebracht, dafs die Elektroden mit je einem der Paralleldrähte in Verbindung standen. Die Wellenlänge wurde durch eine zweite verschiebbare Brücke nach bekanntem Princip gemessen. Um die Dielektricitätsconstante einer Flüssigkeit zu finden, wurde sie in den Condensator gefüllt und eine Bestimmung der Wellenlänge ausgeführt. Dann wurde der Condensator geleert, mit einer Aichflüssigkeit (von bekannter Dielektricitätsconstante) gefüllt und diese so lange variirt, bis sich wieder dieselbe Wellenlänge ergab. Dann ist die Dielektricitätsconstante der Aichflüssigkeit gleich der zu bestimmenden.

Aufser der Dielektricitätsconstanten gestattet der Apparat auch die Absorption, speciell die anomale Absorption, zu bestimmen. Die Absorption überhaupt bewirkt, dafs die Schwingungen des Erregers gedämpft werden, d. h. mit der Zeit schneller abklingen. Eine Folge davon ist, dafs sich mit der zweiten Brücke auf den Paralleldrähten weniger Knoten uud Bäuche auffinden lassen. Aus der Auzahl der auffindbaren Knoten und Bäuche kann die Dämpfung, und damit die Absorption der betreffenden Substanz berechnet werden; dann bietet sicb noch eiu reiu experimenteller Weg, die Absorption anzugeben. Hat man uämlicb die Wellenlänge uud die Auzahl der Knoten uud Bäuche für eine bestimmte Flüssigkeit bestimmt, so schaltet man einen anderen Condensator mit einer Vergleichsflüssigkeit ein. Durch Biegen an den Elektroden erreicht man zunächst gleicbe Wellenlänge, d. h. gleiche Capacität des neuen Condensators. Durch Ausprobiren der Flüssigkeit hringt man es dann dahin, dafs auch die Anzahl der Knoten und Bäuche dieselbe wird, wie bei der zu uutersuchenden Flüssigkeit. Dann absorbirt die Vergleichsflüssigkeit ebensoviel, wie die zu untersuchende. Um die Absorption der Vergleichsflüssigkeit leicht feststellen zu können, nimmt man eine solche, die keine anomale Absorption zeigt, d. h. wo die Absorption allein durch die elektrische Leitfäbigkeit bestimmt ist. Damit ist die Bestimmung der Absorption auf eine Bestimmung der Leitfähigkeit zurückgeführt. Um zu entscheiden, oh die zu untersuchende Substanz nur normale oder auch anomale Ahsorption besitzt, hat man auch die Leitfähigkeit der zu untersuchenden Substanz zu messen; ist sie gleich der der Vergleichssubstanz, so ist nur normale Absorption vorhanden, im anderen Falle auch anomale, deren Gröfse sich aus den Leitfähigkeiten herechnen läfst.

Bei Benutzung der Lecherschen Versuchsanordnung dienen zwei kleine Coudensatoren, mit der zu uutersuchenden Flüssigkeit gefüllt, als Erreger-Condensatoren. Die Messungen gestalten sich ähnlich wie beim Blondlotschen Erreger. Die erreichhare Genauigkeit ist für die Messung der Dielektricitätsconstante iu beiden Fällen etwa die gleiche, nämlicb etwa 0,1 Proc.

Mit den beschrieheuen Methoden ist eine gröfsere Reihe von Suhstauzen (verflüssigte Gase, Ester, Alkohole, Wasser) auf ihre Brechungsexponenten für schnelle Schwiugungen und auomale Ahsorption untersucht worden. Anomale Ahsorption fand sich hei Wasser und einigen Fettsäure- und Benzoësäureestern. — Das Maximum der anomalen Absorption des Wassers liegt bei einer Wellenlänge von etwa 3,6 mm. O. B.

C. E. S. Phillips: Ueber die Erzeugung leuchtender Ringe im verdünnteu Gase, welche um die magnetischen Kraftlinien rotiren. (The Electrician. 1899, Vol. XLIII, p. 811.)

In der physikalischen Section der British Association zu Dover hielt Herr Phillips einen Vortrag über das von ihm eutdeckte Rotationsphänomen, und theilte hierüber nachstehenden, kurzen Bericht mit:

Der für diese Untersuchung henutzte Apparat bestand aus einer annäherud sphärischen Glaskugel, deren Enden offen waren zum Einsetzen zweier Elektroden aus weichem Eisen von $^1/_2$ Zoll Durchmesser durch luftdicht an das Glas gekittete Flanschen. Die Kugel hatte $2^1/_2$ Zoll Durchmesser uud die Elektroden waren so lang, dafs sie eiuerseits fast his zur Mitte der Kugel reichten, andererseits etwas über die Ränder der Flanschen hervorragten. Eine Seitenröhre gestattete die Verbinduug mit der Luftpumpe und einem Mc Leod-Manometer. Durch zwei kräftige Elektromagnete konnten die Elektroden heliehig stark magnetisirt werden.

Nachdem in der Kugel die nöthige Verdünnung hergestellt war, wurden die Elektrodeu durch Leitungen mit der Secundärrolle eines Inductiousapparates verbunden, die Entladungen hindurchgeschickt und die gewöhnlichen Wirkungen der Magnetisirung der Elektroden auf die Glimmlicht-Entladung constatirt. War nun der Druck auf 0,008 mm Quecksilber gebracht und die Entladung noch ehen imstande, hindurcbzugehen, während die Magnete nicht erregt waren, so sah man beim Ausschalten des Stromes der Inductionsspirale und Herstellung des Magnetisiruugskreises cineu leuchtenden Ring in der Kugel erscheinen in eiuer zu den Kraftliuien seukrechten Ebene und um die magnetische Axe rotiren. Die Zahl dieser Ringe kaun durch besondere Vorrichtungen variirt werden, und ihre Helligkeit hängt in hohem Grade von der elektrostatiscben Beschaffenheit der Oberfläche der Glaskugel ab. Die Rotationsgeschwiudigkeit des oder der Ringe sinkt schnell ah und die Richtuug der Rotation kehrt sich um, wenn der Magnetismus der Elektroden umgekehrt wird. Sind die Ringe einmal gebildet, so halten sie gewöhnlich mehrere Secunden, zuweilen eine Minute und sie leuchten vor dem Verschwindeu momentan auf, wenn die Elektroden aufhören, magnetisirt zu werden. Das Aussehen der Ringe wird stark beeinflufst, weun man geladene Körper an die Aufsenseite der Kugel bringt.

Die Wirkuug häugt auch ab von der Art der Erregung des verdünuten Gases in der Kugel. Nothwendig ist eine besondere (welche? Ref.) Vertheilung der geladeuen Theilcheu, um die besten Resultate zu erhalten, wenn der Magnet erregt wird. Die Gestalt des Magnetfeldes ist gleichfalls von Bedeutung. Eine einzelne magnetische Elektrode, die in das elektrisirte Gas hineinragt, zeigt die Wirkung ziemlicb gut. Experimente mit äufsereu magnetischen Elektroden haben keine günstigen Resultate gegeben, da das in solcheu Fällen erzeugte Glimmlicht gewöhnlich unregelmässig ist. Wenn die Experimente vollkommener seiu werden, will Verf. den Versuch machen, die Erscheinung mit auderen von ibm studirten in Zusammeuhaug zu briugeu.

J. Palacky: Die Verbreitung der Eidechsen. (Zool. Jahrb. Abth. f. Syst. etc. 1899, Bd. XII, S. 247.)

Die Arheit zerfällt in zwei Abschnitte: Zunächst giebt Verf. eine Uehersicht der einzelnen Familien mit Angabe der Zahl der bisher bekannten Gattungen und Arten — ohne dabei die Frage nach der Selbständigkeit der einzelnen Species kritiscb zu erörtern — mit kurzer Bezeichnung ihrer geographischen Verhreituug. Der zweite, umfangreicbere Ahschnitt ist geograpbisch geordnet, und hehaudelt der Reihe nach die Hauptgebiete der Erde und ibre Eidechsenfauna. Auch hier beschräukte sich Verf. auf knappe, tbatsächliche Angaben, wie sie dem heutigen Standpunkt der in der Literatur niedergelegten Kenntnisse entsprechen, ohne sich auf weitere Erörteruugen einzulasseu. Es seien hier einige allgemeiner interessante Thatsachen kurz mitgetheilt.

Zunächst bestätigt sich aucb hier die, aucb auf anderen Sondergebieteu der Zoogeographie hervortretende Thatsache, dafs die von Sclater uud Wallace gegebeue Eintheilung der Erde in geographische Hauptgebiete nicht ein für alle Thiergruppen gültiges Schema liefert. So scheidet sich die Eidecbsenfauna ziemlich streng in eine alt- uud eine neuweltliche, wogegen dic Gegensätze zwischen Nord- und Südhälfte der Continente verhältnifsmäfsig geringer sind. Arktische und autarktische Eidechseu giebt es überhaupt nicht, da sie eine kalte Bodentemperatur nicht aushalten, die wenigen Lacertiden und Iguaniden der gemäfsigten Länder sind fast durchweg Ausläufer tropischer Gattungen. Hingegeu läfst sich die alte Welt in eine westliche und eine östliche Hälfte scheiden. Während Europa iu seiner Eidechsenfauna wesentlich afrikauisch erscheint, und die Anguiden und Amphishaenen auf Amerika hinweisen, wird die Osthälfte der alten Welt (Asien, Oceauien,

Australien) durch ihren Reichthum an Lygosomen gekennzeichnet. Auch hier vermittelt die Mandschurei zwischen der armen, nördlicheu und der reicheren, tropischen Fauna, so dafs auch im Osten kein eigenes, paläarktisches Gebiet existirt.

Während in der alten Welt die Nord- und Nordostgrenze der Eidechsen in Island, am Nordcap, in Lappland, Finnland, am Ladogasee, bei Petershurg und durch Sibirien bis zum Stanovojgebirge durch Lacerta vivipara bezeichnet wird, die auch in den Alpen am weitesten aufwärts geht (bis 3000 m, während L. muralis bei 1700, L. viridis bei 1300 m, L. agilis bei 1200 m ihre obere Grenze findet), ist für Nordamerika die Nordgrenze uoch nicht genau hekannt. Gegenüber der viel reichereu Eidechsenfauna der Tertiärzeit erscheint Europa heute, jedenfalls infolge der Eiszeit, aufserordentlich arm. In den Mittelmeerländern treten zu den vier oben genanuten Lacerten und der gleichfalls in Europa weit verhreiteten Angnis fragilis eine Reihe subtropischer Formen hinzu. Wie alle uordeuropäischen Arten sich auch im Mittelmeergebiet wiederfinden, so zeigt dies wieder weitgehende Uehereinstimmung mit Nordafrika, während die Sahara als wichtigere Faunengrenze erscheint. Aus Afrika sind hisher im ganzen etwa 350 Species bekannt, doch dürfte diese Zahl sich noch erheblich vermehren. Sehr reich ist auch die Eidechsenfauna der afrikanischen Inseln, besonders Madagascars mit 100 grofsentheils endemischen Arten. Afrika hesitzt zehn endemische Familien. Im Gegensatz hierzu ist Asien relativ arm, da es trotz seiner gewaltigen Ausdehnuug keine endemische Familie hesitzt. Aufser den baumbewohuenden Agamiden siud alle asiatischen Familien auch in Europa oder Afrika vertreten. Mehr als die Hälfte der 444 bekannten asiatischen Eidechsen kommen auf Indieu. Die Wüsten sind reicher an Individueu, die Tropen an Arten. Die Agamiden, welche Tropen- und Wüstenformen umfassen und auch his zur Nordgrenze vordringen, sind die zahlreichsten asiatischen Familien. Sibirien und Japan siud arm, die Mongolei hat Wüsteucharakter, die Mandschurei erscheint schon suhtropisch. Der malayische Archipel ist wesentlich ärmer als Iudien. Den 225 indischen Arten stehen hier nur 124 gegenüber. Australien und Oceanien besitzen 190 Species, Australien allein etwa fünfmal so viel als Europa. Die reichste Fauna hesitzt hier Neu-Guinea mit über 60 Arten, darunter über die Hälfte Lygosomen.

Die reichste Eidechseufauna besitzt Amerika. Von seinen 600 Species gehören etwa 300 zu den Iguaniden, über 100 zu den Tejiden. Nur 4 Species nnd nur 15 Gattungen kommen auch anderwärts vor. Die Anguiden kommen mehr im nördlichen, die Amphisbaeniden und Tejiden mehr im südlichen Amerika vor. Die reichste Gegend ist Mexiko mit 209 Arten (darunter 124 Iguaniden); von hier aus dürfte Nord-Amerika besiedelt worden sein. Nearktisches und neotropisches Gebiet sind nicht zu trennen. Wirkungen der Eiszeit machen sich bis in deu Südosten der Vereiuigten Staaten bemerkhar. Erst im Südwesten wird die Fauna reicher. Von den 61 Arten der Vereinigten Staaten gehören nur 36 dem Gebiet östlich der Rocky Mouutains, und von diesen kommen 16 auf Texas. Südamerika, als Ganzes hetrachtet, ist das an Eidechsenarten reichste Gebiet, doch nuterscheiden sich die einzelnen Theile weseutlich. Die Antillen sind reicher als Brasilien, sehr reich ist der Nordwesten (Venezuela, Neu-Granada, Ecuador, westliche Hylaea) mit 100 Species, darunter 62 endemisch, 46 Tejiden; Brasilieu besitzt unter gleichfalls 100 Species nur 47 endemische. Sehr arm ist Guyana. Gegen Süden hin wird die Fauna allmälig ärmer, auch hier erscheint die Ostseite der Anden ärmer als die Westseite. Von Noronha sind uoch drei Eidechsenarten, Amphisbaena Ridleyi, Basiliscus mitratus und Mahuja punctata bekannt, erstere ist endemisch. R. v. Hanstein.

M. O. Reinhardt: Plasmolytische Studien zur Kenntnifs des Wachsthumes der Zellmemhran. (Sonderabdruck aus der Festschrift für Schwendener. Berlin 1899, Gebr. Borntraeger.)

Das Wachsthum der Zellmembran bildet trotz der vielen Untersuchuugeu, die darüber vorliegen, doch noch immer ein uugelöstes Problem. Es sind, wie Herr Reinhardt ausführt, folgende Vorstellungen über die Natur dieses Wachsthumes möglich:

1. Die Membran ist leblos, selhst nicht activ beim Wachsen betheiligt, nur ein todtes Product des lebenden Plasmas. Das Protoplasma bildet die Membran, verdickt sie und verändert sie durch Umwandlungen und Einlagerungen der verschiedenen Art. Durch Neubildung entsteheu aus dem Plasma nene Lamellen, der Turgor dehnt diese letzteren, nnd nur so geschieht das Flächenwachsthum.

2. Die Memhran ist lehend, activ; in ihr selbst liegen die Kräfte, welche den Stoff „Cellulose", der ja ebenso wenig wie die Stärke im Protoplasma oder im Zellsaft gelöst nachweisbar ist, erst hilden müssen, bevor sie ihu der Membran eiu- oder auflagern. Im ersteren Falle eiu Wachsthum durch Intussusception, im anderen durch Apposition, ähnlich der Krystallbildung; die Intussnsception sowohl für das Dicken-, wie das Flächenwachsthum passend, die Apposition nur die Verdickuug erklärend; einer Ergänzung für die Art des Flächenwachsthumes bedürftig.

3. Eine Zwischenstufe: Die Kräfte liegen zumtheil in der organisirten Memhran, zumtheil im Protoplasma; es findet eine Wechselwirkung zwischen Memhran nnd Protoplasma statt.

Die Absicht des Verf. ging nun dahin, durch plasmolytische Eingriffe und Beobachtung ihrer Folgen einen Einblick in die Natur des Flächenwachsthnmes der Memhran zu gewinnen, oder wenigstens festzustelleu, wie weit die gewonneuen Ergebnisse für oder gegen die aufgeführten Hypothesen sprechen. Es wurde erstrebt, zunächst durch Plasmolyse (hauptsächlich mittels Rohrzuckerlösung) die Verbindung zwischen Protoplast und Membran in lebhaft wachsenden Zellen möglichst schnell zu unterbrechen und darauf wieder möglichst schuell durch Rückgang der Plasmolyse ihre Vereinigung zu ermöglichen. Um festzustellen, wie sich die Membran beim Eintritt nnd beim Rückgang der Plasmolyse verhält, wurde immer vor und nach der Plasmolyse sowie nach dem Auswaschen die genaue Gröfse der Zellen gemessen. Die Versuche wurden ausgeführt mit Keimwurzelu von Vicia, Phaseolus nnd Lepidium, sowie einiger Algen (Vaucheria, Spirogyra und Cosmarium) und Pilzeu (Peziza, Mucor, Phycomyces, Saprolegnia).

Die Beohachtungen lehrten, dafs durch die vorübergeheude Plasmolyse gewisse Störuugen im Wachsthume der Zellmembran eintreten. Die betreffenden Erscheinungen können, wie Verf. darlegt, weder durch die erste noch durch die zweite der oben bezeichneten Annahmen erklärt werden, sind aber zwanglos iu Eiuklang zu briugen mit der Vorstellung, dafs beim Wachsthum der Membran eine Wechselwirkung zwischen junger Membran und Protoplasma stattfindet, bei welcher die Kräfte zumtheil in der Membran liegen müssen, aber erst durch die Mitwirkung des lebenden Plasmas ausgelöst werden können.

„Diese Beziehungeu zwischen Membran und Plasma könuen vermittelt werden durch zarte Plasmafortsätze, welche den Protoplasten mit den Micellen der Membran verbinden. Sobald durch den Eingriff der Plasmolyse dies zarte Baud zerrissen wird, kann es nicht wieder geknüpft werden, und die Folge mufs eine Störung des Wachsthumes sein, die nach aufsen in mannigfacher Weise sichthar werden mufs. Je zahlreicher die Verbindungen, entsprechend der Schnelligkeit des Wachsthumes, je enger das Band, um so schwerer der Bruch, so dafs eine gewaltsame Trennung den Tod des Plasmas,

der Zelle bedingt. Dafs die Verbindung von Plasma und Membran um so inniger sein mufs, je lebhafter das Wachsthum ist, je mehr also die geforderte Wechselwirkung zwischen beiden stattfindet, zeigt am besten das Verhalten schnell und lebhaft wachsender Spitzen. Während in den langsamer wachsenden Wurzelhaaren und Vancheriafäden trotz ausgesprochenen Spitzenwachsthumes fast alle Theile gleichzeitig der Plasmolyse unterliegen, setzen die schneller wachsenden Pilzhyphen an der Spitze selbst der Plasmolyse gröfseren Widerstand entgegen, als hinter der Spitze liegende Theile, obwohl doch der Turgor in derselben Zelle überall gleich grofs ist; die Spitze wird nicht nur später plasmolysirt, sondern es wird eine höhere Concentration der Lösung verlangt, damit sich der Protoplasmaschlauch überhaupt an der wachsenden Region von der Membran abhebt, und oft ist diese Trennung so gewaltsam, dafs die Zelle abstirbt. Ist die Verbindung des Plasmas mit der wachsenden Membran durch die Plasmolyse einmal unterbrochen, so kann sie, wie die Versuche gezeigt haben, nicht wieder hergestellt werden. Je nach der Ausgiebigkeit des Wachsthumes und daher auch je nach dem Zusammenhange zwischen Membran und Plasma sind die Folgen der Plasmolyse verschieden. Bei sehr schnellem Wachsthume mufs der Tod der Zelle eintreten, bei etwas langsamerem erlischt nur das Wachsthum der Membran, die Zelle bleibt lebend, denn das Plasma hat sich ungefährdet von der Membran trennen können. War die Verbindung eine noch losere, so erfolgen Neubildungen, oder das Wachsthum wird auch an einzelnen Stellen in unregelmäfsiger Weise fortgesetzt." F. M.

Agostino Galdieri: Ueber eine Alge, die an den Fumarolen der Solfatara wächst. (Rendiconti dell'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche di Napoli. 1899, Ser. III, Vol. V, p. 160.)

Verf. sammelte auf einer Excursion nach der Solfatara von Pozzuoli auf den die Fumarolen umgebenden Felsen, inmitten der heifsen Dämpfe, eine grüne Substanz, welche, unter dem Mikroskop betrachtet, sich als hauptsächlich aus Algen bestehend erwies. Das Vorkommen dieses Organismus ist bisher von den zahlreichen Geologen und Botanikern, welche die Solfatara besucht haben, übersehen worden. Er bildet einen schleimigen Ueberzug von dunkelgrüner Farbe rings um die Fumarolen der inneren Wand, des Bodens und der äufseren Wand der Solfatara und ist besonders auf den Felsen, welche die grofse Bocca umgeben, reichlich vorhanden. Die Algen sind mehr oder weniger von dem sehr sauren Wasser durchtränkt, das ziemlich reich ist an freier Schwefelsäure; diese bildet sich durch Oxydation der schwefligen Säure und des Schwefelwasserstoffs, welche zusammen mit Wasserdampf von der Fumarole ausgestofsen werden.

Das Thermometer zeigte an, dafs die Algen sich im allgemeinen in einer Temperatur zwischen 40° und 60° C befinden. Oft sinkt die Temperatur auch unter 40° herab, wenn die Menge und Temperatur der Dämpfe abnimmt oder der Wind ungünstig ist; und aus den entgegengesetzten Gründen steigt sie auch häufig auf über 60°. Wo indessen, wie in dem Kanale der Fumarolen, die Temperatur sich vermuthlich immer in beträchtlicher Höhe hält, bemerkt man keinen grünen Ueberzug.

Die Substanz besteht aus einzelligen Algen von blaugrüner Farbe, kugeliger Form und 3 bis 12 μ Gröfse. Sie sind von einer ziemlich zarten, hyalinen Membran umgeben, ohne äufsere Gallertschichten. Im Inneren führen sie ein Chromatophor, das gewöhnlich die ganze, zuweilen aber auch nur einen Theil der Innenfläche der Membran auskleidet; in dem Hohlraume befindet sich farbloser Zellsaft, welcher zahlreiche, sehr kleine, in lebhafter Bewegung befindliche, stark brechende, farblose Pyrenoide enthält. Die jüngsten Zellen zeigen einen homogenen Inhalt; ältere findet man vielfach im Zustande der Theilung, aus der manlheerförmige Gebilde hervorgehen. Anfgrund dieser Charaktere stellt Verf. die Alge zu den Plenrococcaceen. Sie bildet eine neue Art, die Herr Galdieri Pleurococcus sulphurarius nenut.

Es ist nicht gelungen, in den Zellen einen Kern und Stärkekörner nachzuweisen. Verf. meint, dafs dies möglicherweise der Wirkung des umgebenden Mediums zuzuschreiben ist, indem er auf die Versuche Gerassimoffs hinweist, welcher dadurch, dafs er gewisse, in Theilung befindliche Algen einer Temperatur von unter 0° aussetzte, kernlose Zellen erhielt. Dem Einflusse der Umgebung und besonders der ausgesprochen sauren Beschaffenheit schreibt Verf. auch das Fehlen der Stärke zu, da diese, wie Mignla zeigte, bei der Einwirkung der Säure verschwindet.

Aus ihren natürlichen Bedingungen genommen, verändert sich die Alge und stirbt nach wenigen Tagen; dabei entfärbt sie sich und das Chromatophor zieht sich in eine centrale Masse zusammen. Andererseits widersteht sie, im Gegensatze zu anderen Algen, den Farbstoffen und, was noch überraschender ist, der Kochtemperatur. Bisher waren die von Ehrenberg auf Ischia bei 85° C und die von Josephine Tilden bei 75° C in heifsen Quellen Nordamerikas gefundenen Conferven die einzig bekannten Fälle gröfserer Widerstandsfähigkeit der Algen bei erhöhter Temperatur. Davenport und Castle nehmen an, dafs das Plasma der Organismen, welche höheren Temperaturen widerstehen, aus einem wasserärmeren Albumin hervorgeht, welches bei einer höheren Temperatur gerinnt, als das wasserreiche.

Nicht minder überraschend und aufsergewöhnlich ist die Widerstandsfähigkeit dieser Algen gegen Schwefelsäure. Man kann sie einige Tage lang in Wasser lebend erhalten, das 5 per Mille Schwefelsäure enthält. Sonst brauchen Algen, um zu gedeihen, ein schwach alkalisches Medium, in einer sauren Flüssigkeit wird ihre Entwickelung gehemmt, und sie sterben (Molisch, vgl. Rdsch. 1897, XII, 61). Bokorny, der die Wirkung der Schwefelsäure auf Algen studirt hat, giebt an, dafs sie ein starkes Gift darstelle, ein Gift, dessen Heftigkeit viel gröfser ist, als allein aus seinem Säurecharakter geschlossen werden kann. F. M.

Literarisches.

G. Jäger: Theoretische Physik. I. Mechanik und Akustik. 154 S. II. Licht und Wärme. 156 S. III. Magnetismus und Elektricität. 143 S. (Sammlung Göschen, Leipzig 1898 und 1899.)

Wie in neuerer Zeit alles erleichtert und bequem gemacht wird, so ist jetzt auch die theoretische Physik in den vorliegenden drei Bändchen zusammengestellt und für den geringen Preis von 80 Pf. pro Band zu erwerben. Die drei Bücher eignen sich vortrefflich zu einem Repetitorium nach gehörten Vorlesungen und zu einem Nachschlagebuch für alle diejenigen, welche die theoretische Physik in ihrem späteren Beruf brauchen, ohne selbst dieses Fach weiter zu betreiben. Die Kenntnifs der Experimentalphysik, sowie der Analysis wird selbstverständlich vorausgesetzt.

Die Bücher sind von einem namhaften Gelehrten geschrieben und enthalten wohl alles, was in einem dreisemestrigen Kurse über theoretische Physik gelehrt wird.

Vermieden ist alles Eingehen auf Streitfragen und nicht gesicherte Resultate, allerdings auch vollständig auf Literaturangaben, so dafs eine Anknüpfung hieran zu eingehenderen Studien nicht leicht sein dürfte.

A. Oberbeck.

Roscoe-Schorlemmers Ausführliches Lehrbuch der Chemie von Jul. Wilh. Brühl. Siebenter Band, bearbeitet in Gemeinschaft mit Edvard Hjelt und Ossian Aschan. (Braunschweig 1899, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Der vorliegende Band hat sich die Aufgabe gestellt, ein möglichst vollständiges und zuverlässiges Nachschlage-

werk der heterocyklischen Sechsringe zu gehen, zugleich aber auch eine lesbare und anregende Entwickelungsgeschichte dieses bedeutenden Theiles der organischen Chemie zu liefern. Eingehend behandelt werden die Gruppeu des Pyrons, Pyridins, Chinolins, Isochinolins sammt ihren Hydroverbiudungen und den betreffs der Coustitution erforschten Alkaloiden dieser Klasseu, ferner die grofse Gruppe der Azine mit den Uracil- und Purinverbindungen, den Pyrazinen und Piperaziuen, Chinoxalinen, Azinfarbstoffen, Kyanidinen, Cyanursäurederivaten u. s. w. Die Literatur hat bis 1899 Berücksicbtigung gefunden. Das Werk kommt dem vorhandenen Bedürfnifs nacb einer zusammenhängenden Darstellung des behaudelten Gebietes entgegen und es darf besonders hervorgehoben werden, dafs das Bestreben der Verfasser, trotz der Fülle des Materials eiu lesbares Buch zu schaffen, erfolgreich geweseu ist. Eiu Eingehen auf Einzelheiten verbietet sich an dieser Stelle; erwähnt sei nocb, dafs bei der Puringruppe die Verfasser sich der fördernden Rathschläge von Emil Fischer hedienen konnten und dafs aucb dessen zusammeufassende Abhandlung über diese Gruppe iu dem Buche hereits eingehend berücksichtigt werden konnte. A. C.

S. F. Harmer and A. E. Shipley: The Cambridge natural history. Vol. VI. Insects, Part II, by D. Sharp. 626 p. 8°. (London 1899, Macmillan.)

Mit diesem Bande erreicht die Darstellung der Insecten ihren Abschlufs, welche im gauzen fast zwei Bände des auf zehn Bände veranschlagten, zoologischen Sammelwerkes füllt (vgl. Rdsch. 1896, XI, 207). Diese bevorzugte Berücksicbtigung der Iusecten recbtfertigt sich durch die hervorragende, praktische Wichtigkeit, sowie durch die vielen biologisch interessanteu Züge, welche gerade diese Thierklasse bietet. Der Aufgabe des Werkes, einem etwas weiteren Leserkreise eine Uebersicht über das Thierreich zu geben, entspricht auch die Ausdehnung, welche den einzelnen Insectengruppen iu der Besprechung eingeräumt ist. So nehmen die mit Wehrstachel versehenen Hymenopteren, welche durch ihre Bautbätigkeit, ihre so verschiedenartige Brutpflege und zumtheil auch durch ibr geselliges Zusammenleben ein ganz besonderes Interesse heansprucbeu, nahezu den dritten Theil des Bandes ein, welcher im weiteren Verlauf uoch die Käfer, Scbmetterlinge, Dipteren, Tbysanopteren und Hemipteren behandelt. Ueberall tritt auch hier in der Darstelluug die Biologie in den Vordergrund, Diagnosen der Gattungen und Arten sind nicht gegehen, vielmehr sind eiuzelne, besonders interessante oder genauer hekannte Arten als Familienrepräseutanten eingehender geschildert, andere nur kurz erwähnt. Aus der Anatomie sind wesentlich diejenigen Puukte berücksichtigt, welche für das Verständnifs der Lebensweise hesonders wicbtig sind. Die Darstellung ist klar und verständbch uud wird durch eine gröfsere Zahl guter Abbilduugen unterstützt. Die Literatur ist sorgfältig henutzt, und Hinweise auf die Originalarbeiten setzen den Leser in deu Stand, das hier Gebotene durch weitere Studien zu ergänzen. Einzelne Nachträge uud Zusätze zu dem vor vier Jahren ausgegebenen Baud V, der die übrigen Ordnungen der Iusecten bebandelte, sind beigefügt. R. v. Hansteiu.

K. Schumann: Morphologische Studien. Heft II. Bogen 14 bis 20, mit Figur 1 bis 6 im Text. (Leipzig 1899, Wilhelm Engelmann.)

Wie in dem im Jahre 1892 erschienenen ersten Hefte sind auch iu dem nun vorliegeuden zweiteu Hefte der „Morphologischen Studien“ mehrere Arbeiten des Verf. vereinigt, die, unter sich zusammenhanglos, doch in sofern eine gewisse Einbeit bilden, als sie alle Fragen der botanischen Morphologie auf entwickelungsgescbicbtlicher Gruudlage zum Gegenstande babeu.

Die erste Abhandlung dieses Heftes (Nr. III der gauzen Studien) behandelt die Extraxillation der Borraginaceen- und Solanaceeninflorescenzen. Verf. hatte hereits in zwei früheren Arbeiten (Ber. der deutsch. botan. Ges. VII und X) den Versuch gemacht, eine Erklärung für die eigenthümliche Thatsache zu geben, dafs die Inflorescenzen der Borraginaceen bäufig aus der Achsel des Traghlattes entfernt uud au der Axe bis über das zweite, ja sogar das dritte Blatt emporgehoben werden. Verf. hatte beobachtet, dafs die Primordieu derjenigen Inflorescenzen, welche später extraxillirt werden, von Anfang an aufserordentlich kräftig sind, dafs sie nicbt blofs direct in der Blattachsel sitzen, sondern dafs sie zugleich an der Axe mit einem verhältnifsmäfsig bohen Fufse inserirt sind. Wenn nun in dem ganzen Sprofssystem die Längendehnung beginnt, welche erfabrungsmäfsig in der Nähe der Blattachsel am ausgiebigsten zu sein pflegt, so mufs sie auch in dem Fufse des Primords Platz greifen, und deshalb wird der Blüthenstand, welcher sich stets nur aus dem freien, nicht angehefteten Scheitel des Primords entwickelt, an der Axe gleichsam heraufgehoben erscheinen. Die Beobachtung einer derartigen Emporhebung um ein minder beträchtlicbes, innerhalb des eigenen Internodiums gelegenes Stück ist auch bei den Solanumarten häufig zu machen.

Die Höhe der Anbefstung, mit anderen Worten die Länge des Fufsstückes, steht in directem Verhältnifs zu der Gröfse der Inflorescenzanlage, und diese ist wieder von dem Umfange des endlichen Blüthenstandes abhängig. Die höchsten Emporhebungen finden sich wohl bei Ancbusa, und hier sind auch die Junganlagen sehr umfangreiche Körper. Sie greifen in der ersten Anlage sehr hoch an der Axe empor und reichen oft so weit, dafs der obere Rand des Fufses über die Insertion des folgenden, ja des zweiten, in seltenen Fällen sogar des dritten Blattes reicht. Findet nun die Dehnung in der Axe statt, so mufs der Blüthenstand an der Stelle der folgenden Blätter hervortreten, his zu welcher die Anheftung mittels des Fufses in der Knospe gereicht hat, er wird also über dem folgenden zweiten oder dritten Blatte entspringen.

Vor eiuigen Jahren hat nun R. Kolkwitz (Ber. d. deutsch. botan. Ges. XIII) für die Extraxillation von Symphytum officinale eine andere Erklärung zu geben versucht. Da durch diese indirect auch die Darstellung der Sachlage hei Auchusa in Frage gestellt wird, so hat Verf. neuerdings auch die Verhältnisse bei Symphytum eingehend untersucht. Er kann die Richtigkeit der Zeichnungen von Kolkwitz, so weit sie den vou ihm hergestellten Präparaten entnommen sind, nur bestätigen, ist dagegen bezüglich der Deutung derselbeu anderer Meinung. Es geht aus den hetreffenden Figuren von Kolkwitz deutlich hervor, dafs das Primordium der Inflorescenzen nicht streng in der Achsel des Blattes, sondern direct auf der Axe sitzt, wenn auch der Fufs desselhen bis in den Raum zwiscben Blatt und Axe herunterreicht. Auch stellt eine von Kolkwitz gezeicbnete Figur den Sachverhalt ganz richtig dar, dafs nur das ohere Ende des Primordiums frei ist, dagegen das untere Stück der Axe aufsitzt. Indem nun „nur der obere Theil zum Sprofs auswächst, während die untere Hälfte Bestandtbeil des Mutterstammes bleiht“, kommt in der That das Verhältnifs zu Stande, gegen das Kolkwitz Einspruch erhob, das Primordium bleibt nicht eine „morphologische Einheit“, sondern gliedert sich in Spitze und Fufs.

Zur Erklärung der Extraxillation nehmen heide Autoren au, dafs sich intercalare Dehnungszonen entwickeln. Herr Schumann setzt diese Zone als von vornherein vorhanden voraus, sie liegt in dem hohen Fufse, mit dem das Primordium angeheftet ist, und stellt ein in gleicber Höhe um die ganze Axe verlaufendes Querschnittselement dar, das über der Blattachsel liegt. Kolkwitz läfst dagegen die Knospe unmittelhar in der

Blattachsel sitzen und unterhalb derselben erst später eine Dehnungszone auftreten, deren Herd erst neu entstehen mufs. Er kommt so zu eigenthümlich gebogenen Dehnungszonen, zwischen denen inselartige Stellen von nicht oder minder dehnungsfähigem Gewebe eingelagert sind. Herr Schumann macht nun darauf aufmerksam, dafs, wenn diese Stellen erhalten bleiben sollen, die Knospen sie nie überschreiten können. Dann sei es aber überhaupt nicht möglich, dafs eine Knospe in ein höheres Internodium rücken kann. Er glaubt daher an seiner Ansicht festhalten zu müssen, dafs schon von Anfang an die obere Insertion des Blüthenfufses über den Insertionen des nächsten oder nächstfolgenden Blattes liegt.

Die folgende Studie hat den Sprofsaufbau und die Blüthenentwickelung von Scirpus cetaceus zum Gegenstande. Verf. benutzte zu seiner Untersuchung die seit langer Zeit in Gärtnereien gezogene Varietät, die gewöhnlich unter dem Namen Isolepis gracilis in den Handel kommt. Die Pflanze zeigt in sehr auffallender Weise die auch sonst bei den Cyperaceen gelegentlich vorkommende Eigenschaft, dafs ein dichter Rasen aus scheinbar blattlosen, nur am Grunde mit Scheiden versehenen, blühenden Halmen entsteht. Bei genauer Betrachtung eines jungen Stengels, der sich deutlich als Achselsprofs eines anderen Stammes zu erkennen giebt, entdeckt man zunächst ein adossirtes Vorblatt von hyaliner Beschaffenheit, das meistens von dem gehräunten Deckblatt des Halmes verdeckt wird. Mit dem adossirten Vorblatt rechtwinkelig gekreuzt steht ein zweites Blatt, das sich zu dem oberen Stengelblatt des Halmes entwickelt und ein kurzes, grünes Spreitenspitzchen trägt. Dann folgen zwei weitere Blätter, welche die Inflorescenz einschliefsen. Sie stehen einander mit einer Divergenz von 180° gegenüber, ebenso ist auch das untere von ihnen dem Stengelblatte opponirt. In dem Blüthenstande ist die Blattfolge der Art, dafs ein drittes Blatt zwischen die heiden Spathenblätter auf der vorderen Seite tritt. Ihm gegenüber findet sich auf der Rückseite ein viertes Blatt, ein fünftes tritt in die Nachbarschaft des dritten vorn ein, und die übrigen schliefsen sich so an, dafs eine, wie es scheint, normale Spiralstellung resultirt.

Wenn man das Blatt, in dessen Achsel der beschriebene Halm entsteht, nach vorn biegt, so bemerkt man am Grunde desselben eine Beiknospe. Ebenso zeigt sich, wenn man das erste Blatt des Halmes entfernt, auf der entgegengesetzten Seite eine Knospe, die als Axillarknospe des adossirten Vorblattes aufzufassen ist. Beide sind im Bau vollkommen übereinstimmend und wachsen zu Halmen aus, die sich ebenso verhalten, wie der im Aufbau geschilderte. Wenn sich alle Knospen entwickeln, kommt so ein eigenartiges Verzweigungssystem zustande, das sich in einer Ebene ausdehnt. Die Entwickelung der Blüthe ist sehr einfach, zeigt aber in anschaulicher Weise, wie die Gestalt der Organe von den vorhandenen Contacten ahhängt.

Einige Beohachtungen über seriale Knospenschaaren anderer Pflanzen heschliefsen das Kapitel.

In der folgenden Studie kommt Verf. nochmals auf die Pandanusblattstellung zurück, die sowohl von ihm als auch von Schwendener wiederholt untersucht worden ist. Sachs hatte einmal Gelegenheit, die Knospe eines grofsen Exemplares von Pandanus utilis zu untersuchen, und fand, dafs die Blätter in derselhen streng nach der $^1/_3$-Divergenz angeordnet waren, d. h. auf drei um 120° divergirenden Zeilen standen. Da nun später ehen diese Blätter äufserst sinnfällig in drei gewundenen Zeilen stehen, so glaubte er annehmen zu müssen, dafs eine Verschiebung der Blätter stattfinden müsse. Dieser Meinung stimmte Schwendener aufgrund seiner Beohachtungen vollständig hei, während Herr Schumann zu der Ansicht kam, dafs die Blätter von vornherein in gewundenen Zeilen angelegt werden. Dieser Widerspruch soll nun nach den neueren Untersuchungen des Verf. dadurch behoben werden, dafs zwar die Thatsache, dafs die Pandanushlätter in der Knospenpyramide, von unerheblichen Abweichungen ahgesehen, in drei Geradzeilen angeordnet sind, richtig ist, dafs aber die Fixpunkte der Blätter am Scheitel trotzdem gröfsere Divergenzen zeigen, die mit deu späteren definitiven Divergenzen zusammenfallen. Wodurch wird nun diese Verschiedenheit in den Winkelu am Vegetationskegel und in der Kuospenpyramide bedingt? Verf. beantwortet diese Frage iu folgender Weise. Wenn sich die Blattanlagen nach ihrer ersten Entstehung vergröfsern, so finden sie in den schon vorhandenen Blättern einen Bestimmungsraum vor, mit dem sie sich ahfinden müssen. Indem jedes folgende Blatt mit einer Hälfte das vorhergehende deckt und entsprechend zur Hälfte vom folgenden übergriffen wird, erlangt die Knospe die Gestalt eiuer dreiseitigen Hohlpyramide. Die in der Mitte längsgebrochenen Blätter fügen sich nun am hesten unter den gegebenen Bedingungen in den Raum ein, wenn die Falze der Blätter in die Hohlkanten der Pyramide fallen. Nothwendigerweise müssen die Blätter zu diesem Behufe am Grunde eine kleine Wendung machen, die aber bei der Weichheit der Substanz an der Basis keinen Schwierigkeiten begegnet. Fächert sich dann später die Knospe auf, so kehren die Blätter in die ursprüngliche Disposition zurück.

Dafs Schwendener zu abweichender Ansicht gekommen ist, glaubt Verf. dadurch erklären zu können, dafs derselbe zu seinem Studium Querschnitte benutzte, hei denen nur das am Scheitel zuletzt ausgegliederte Blatt in der Insertion getroffen wurde, während alle übrigen Blätter höher in der Spreite durchschnitten sind, so dafs die Insertionen dieser Blätter tiefer als die Schnittebene liegen. In ihnen aher habe sich jene Einschmieguug der Spreiten in den Hohlraum der Knospenpyramide hereits vollzogen.

Schwendener ist auch aufgrund seines „Dachstuhlgesetzes“ zu dem Schlufs gekommen, dafs die Verschiebungen der Blätter und daher eine Torsion des Stammscheitels eintreten mufs. Auch hiergegen wird vom Verf. opponirt. Er giebt zwar zu, dafs die von Schwendener geforderte Prämisse zutrifft, dafs das Längenwachsthum beträchtlich das Dickenwachsthum übertrifft, doch hält er die herrschenden Spannungen nicht für grofs genug, um die Verschiebung zu ermöglichen. Verf. fügt hinzu, dafs in gleicher Weise wie hei Pandanus auch bei Cyperus alternifolius uud dem Blüthenstande von Musa sapientum die Blätter hereits bei ihrem Hervortreten am Scheitel in drei gewundenen Zeilen angeordnet seien.

Im Anschlufs hieran theilt Verf. noch einige Beobachtungen iiher die Blattstellung von Cacteen mit, auf die er an anderem Orte noch ausführlicher zurückzukommen gedenkt. Er hestätigt die Angabe Schwendeners, dafs hei diesen Pflanzen die Anlage der Blätter das primäre, die Rippenhildung ein secundäres Verhältnifs sei. Ob sich gerade Rippen entwickeln oder nicht, liege allein in den Contactverhältnissen. Ist ein seitlicher Contact unter den gerade über einander gestellten Neubildungen am Scheitel nicht vorhanden, so entstehen stets gerade Rippen, welche in senkrechter Richtung am Stamme herablaufen. Herrscht dagegen uuter den Junganlagen seitlicher Contact und stellen sich die Neuhildungen zwischen die bereits vorhandenen in aufsteigender Folge, so bilden sich sinnfällige Schrägzeilen, die meist in vollkommenster Weise nach den Zahlen der Hauptreihe geordnet sind. Die jüngeren Pflanzen derselben Art zeigen oft die niedrigen, die älteren die höheren Zahlen. Dieses Verhalten hält Verf. deshalb für sehr bemerkenswerth, weil es den Beweis liefere, dafs wir uns aufgrund einer rein mechanischen Theorie der Blattstellungen mit den gegebenen Verhältnissen nicht abfinden können. Etwas von dem „Typus“ bleibe als Residuum immer zurück.

Die vierte uud umfangreichste Studie des Heftes

handelt über die Verschiebungen der Organe an wachsenden Sprossen. Bekanntlich hat Schwendener in seiner mechanischen Theorie der Blattstellungen zuerst die Verschiebungen seitlicher Organe durch ihren gegenseitigen Druck zum Gegeustand ernster Studien gemacht. Er zeigte, wie bei ungleichmäfsigem Wachsthume der Axe spiralig angeordnete Blätter auf ihre Nachbarorgane in derselben Weise einen ungleichen Druck ausüben müssen, wie zwei ungleiche Sparren eines Dachstuhles auf ihre Widerlager. Geben diese nach, so mufs eine Verschiebung des Dachstuhles eintreten, die sich mathematisch berechnen läfst. Durch diesen geistreichen Vergleich erhielt Schwendener das Mittel, auch für die Blattstellungslehre die entsprechenden Verschiebungen der Zeilen „mathematisch" abzuleiten. Dafs die Organe in ihrer ersten Jugend wirklich verschiebbar seien, setzte er als eine so gut wie selbstverständliche Thatsache voraus. Herr Schumann führt nun eine gröfsere Reihe von Beobachtungeu an, durch die er beweisen will, dafs diese Voraussetzung falsch sei, dafs Verschiebungen an wachsenden Pflanzensprossen überhaupt nicht vorkämen. Als Beobachtungsobjecte dienten ihm theils Coniferenzweige oder -zapfen, theils Compositenköpfchen, zum grofsen Theile Objecte, die Schwendener selbst als Beläge für seine Theorie angeführt hat. Sie führten übereinstimmeud zu dem Resultate, dafs Verschiebungen in Schwendeners Sinne im höchsten Mafse unwahrscheinlich seien.

Auch aus anderen Gründen glaubt Verf. gegen dieses Kapitel der mechanischen Blattstellungslehre opponiren zu müssen. So führt er an, dafs z. B. an den Sonnenrosenköpfchen die lückenlose Berührung in den jüngsten Stadien der Blüthenentwickelung nicht statt habe, und so auch eine zweite Voraussetzung der Theorie, der Contact, nicht vorhanden sei. Auch hält er es keineswegs für ausgemacht, dafs die nachstehenden Organe, auch wenn sie sich berühren, überhaupt auf einander einen Druck ausüben. Die von Schwendener angeführten Beobachtungen der Divergenzänderung an Sprossen von vorwiegendem Längenwachsthum sucht Verf. mit Casimir de Candolle durch die Unzulänglichkeit unseres Auges als Mefsapparates zu erklären.

Bei Beurtheilung der Contactverhältnisse müsse man zwischen dem eigentlichen Flankencontact am Grunde der Organe und dem Ueberschichtungscontact in höheren Theilen unterscheiden. Verf. hält es für wahrscheinlich, dafs dadurch, dafs man diese beiden Arten der Berührung früher nicht unterschieden hat, sich manche Widersprüche in deu Beobachtungen erklärten.

Ferner kommt Verf. kurz auf die mechanischen Bedingungen der häufigen Wiederkehr der Contactzeilen nach den Zahlen der Hauptreihe zu sprechen. Auch diese Seite der mechanischen Theorie hält er, wenn auch in den Hauptzügen richtig, doch nicht für völlig einwandsfrei bewiesen.

Es ist hier nicht der Ort, die Angriffe des Verf. gegen einen wichtigen Theil der mechanischen Blattstellungslehre im einzelnen kritisch zu beleuchten. Eine Erwiderung von Seiten Schwendeners dürfte nicht allzulange auf sich warten lassen. A. Weisse.

Paul Knuth: Handbuch der Blüthenbiologie unter Zugrundelegung von Hermann Müllers Werk „Die Befruchtung der Blumen durch Insecten". II. Band: Die bisher in Europa und im arktischen Gebiete gemachten Beobachtungen. 2. Theil: Loheliaceae bis Gnetaceae. Mit 210 Abbildungen im Text, einer Porträttafel, einem systematisch alphabetischen Verzeichnisse der blumenbesuchenden Thierarten und dem Register des II. Bandes. (Leipzig 1899, W. Engelmann.)

Es freut mich sehr, den rüstigen Fortgang dieses für jeden Botaniker wichtigen Werkes anzeigen zu können. Während der erste Theil des zweiten Bandes (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 575) die Bestäubung der europäischen Ranunculaceen his Compositen hehandelt hatte, werden hier die anderen europäischen Blüthenpflanzen, nämlich der Rest der Dicotyledonen, die Monocotyledonen und die Gymnospermen in ihren Bestäubungsverhältnissen geschildert. Wie bisher, wird auch hier hei jeder Art zunächst die Literatur über ihre Bestäubung genau angegeben, dann werden der Bau der Blüthe und die Bestäubungseinrichtung scharf und anschaulich beschriehen, und schliefslich die genaue systematische Liste der von den früheren Beobachtern und dem Verf. selbst angetroffenen Besucher der Blüthe angegeben mit gewissenhafter Citirung der Beobachter. Die Beschreibungen sind meistens durch gute und klare Abbildungen uuterstützt, die zum gröfsten Theile den früheren Werken Hermann Müllers, zumtheil anderen Beobachtern entnommen sind, zumtheil Originalzeichnungen nach der Natur sind. Durch grofsen Fleifs und Gewissenhaftigkeit hat Verf. eine aufserordentliche Vollständigkeit in der Darstellung des bisher über die Bestäuhungsverhältnisse der europäischen und arktischen Blüthenpflanzen Beohachteten erreicht und durch eigene Beobachtungen vermehrt.

Von ganz besonderem Werthe ist noch das am Schlusse gegebene systematisch-alphabetische Verzeichnifs der blumenbesuchenden Thierarten. Bei jedem Thiere sind genau die Pflanzenarten angegeben, auf deren Blüthen es beobachtet worden ist. Hinter den Namen der Pflanzenarten stehen häufig die schon von Hermann Müller angewandten Zeichen, welche den Grad der Bedeutung des Thierhesuches für Blüthe und Thier, d. h. seine Nützlichkeit, geringe oder fehlende Bedeutung oder Schädlichkeit angehen.

So liegt uns jetzt eine werthvolle, durch eigene Beobachtungen des Verf. bereicherte Zusammenstellung der bisherigen blüthenhiologischen Beobachtungen an europäischen und arktischen Pflanzen vor, die jedem Botaniker sehr willkommen ist. Hoffentlich wird der dritte Band, der die blüthenbiologischen Verhältnisse der aufsereuropäischen Pflanzen schildern wird, nicht zu lange auf sich warten lassen. P. Magnus.

Nachschrift. Nachdem die obige Besprechung schon gesetzt war, traf uns die erschütternde Nachricht von dem am 30. October d. J. in Kiel erfolgten Tode des Prof. Dr. Paul Knuth. Er war eben von einer grofsen Reise um die Welt zurückgekehrt, in der er längeren Aufenthalt in den Tropen genommen hatte, und auf der er zahlreiche Beohachtungen für den dritten Band des Handbuches der Blüthenbiologie gesammelt hatte, die nun wohl leider unveröffeutlicht bleiben werden. Aber die hisher erschienenen beiden Theile des Handbuches der Blüthenbiologie hilden insofern ein wohl abgeschlossenes Gauzes, als sie die Bestäubungsverhältnisse der europäischen Blüthenpflanzen vollständig bringen, soweit sie die Wissenschaft hisher erforscht hat.

Paul Knuth wurde 1854 zu Greifswald geboren. Nach ahsolvirtem Studium der Naturwissenschaften wirkte er als Lehrer der Naturwissenschaften am Realgymnasium in Kiel und wurde 1895 zum Professor ernannt. Er wandte zumeist der einheimischen Pflanzenwelt sein Interesse zu und gah eine Schulflora von Schleswig-Holstein, sowie eine gröfsere Flora von Schleswig-Holstein heraus. Auch veröffentlichte er eine geologisch-botanische Studie über die Entwickelung der Pflanzenwelt von Schleswig-Holstein in den Schleswig-Holsteinschen Jahrbüchern, Bd. I, 1884. Er lieferte ferner 1890 eine Geschichte der Botanik in Schleswig-Holstein, und gab 1897 eine Zusammenstellung der phänologischen Beobachtungen in Schleswig-Holstein heraus. Mit diesen floristischen Studien der einheimischen Provinz verband er blüthenbiologische Beobachtungen der einheimischen Pflanzen, die er in zahlreichen Artikeln in Fach- und Vereinszeitschriften veröffentlichte.

Nächst der Pflanzenwelt Schleswig-Holsteins studirte Knuth auf zahlreichen Ausflügen die Vegetation der ost- und nordfriesischen Inseln, sowie Helgolands, deren blüthenbiologische Verhältnisse er besonders beobachtete. Er berichtete darüber in mehreren Abhandlungen. Auch die Blüthenpflanzen der Insel Capri unterzog er gelegentlich eines Aufenthalts dem Studium ihrer Blütheneinrichtungen, worüber er in der Dodonaea berichtete.

So durch zahlreiche eigene Erfahrungen und Beobachtungen gründlich vorbereitet, gab er 1894 einen Grundrifs der Blütheubiologie und 1898 und 1899 das oben besprochene Handbuch der Blüthenbiologie heraus.

Noch ist hervorzuhehen, dafs er für die Oswaldsche Sammlung naturwissenschaftlicher Klassiker das 1793 erschienene, berühmte Meisterwerk des Spandauer Schulmeisters Sprengel: Das entdeckte Gebeimnifs der Natur, neu herausgab und 1893 gelegentlich des 100jährigen Jubiläums dieses Buches ein Gedenkblatt auf Christian Conrad Sprengel in der Dodonaea veröffentlichte.

Im letzten Jahre war es ihm durch die Unterstützung der Berliner Akademie vergönnt, eine Reise in die Tropen zu machen, um blüthenbiologische Beobachtungen zur Weiterführung seines Werkes anzustellen. Leider sollte er die Vollendung dieser Reise nicht lange überleben. Er wurde dahingerafft, bevor er seine Beobachtungen berichten konnte. Aber auch so ist sein Handbuch der Blüthenbiologie ein vollendetes Werk, das ihm in der Wissenschaft einen bleibenden Namen erhalten wird.

P. Magnus.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 9. November las Herr Engelmann „über die Innervation des Herzens“. Die Wirkungen, welche die Nerven auf das Herz ausüben, sind nach den Versuchen des Vortragenden viel mannigfaltiger und verwickelter, als bisher angenommen wurde. Am Froschherzen schon konnten, unter ausschliefslicher Verwendung von reflectorischen Reizen, mittels des Suspensionsverfahrens durch graphische Versuche vier verschiedene Arten functioneller Nervenwirkungen nachgewiesen werden: Aenderungen 1. der Pulsfrequenz (chronotrope), 2. der Gröfse und Kraft der Herzcontractionen (inotrope), 3. des motorischen Leitungsvermögens (dromotrope), 4. der künstlichen Reizbarkeit der Herzwand (bathmotrope von $\beta\alpha\theta\mu o\varsigma$ Schwelle). Alle diese Wirkungen können im positiven und negativen Sinne stattbaben, sind ungleich in den verschiedenen Abtheilungen des Herzens und können sich in der denkbar mannigfachsten Weise combiniren. Die Complication und damit die Schwierigkeit der Analyse wird noch erhöht durch den Umstand, dafs die primären Nervenwirkungen secundäre, nach Art, Ort und Sinn verschiedene, functionelle Aenderungen in der Herzwand hervorrufen. — Herr van't Hoff überreichte die französische Uebersetzung des 2. Heftes seiner „Vorlesungen über physikalische Chemie“. Paris 1899.

In der Sitzung der Akademie vom 16. Novemher las Herr Auwers „über die Genauigkeit der astronomischen Ortshestimmungen“. Die Untersuchung hezieht sich anf die in dem Zeitraume von 1750 bis 1895 angestellten „vollständigen“ Meridianbeobachtungen. Aus den vorgelegten Tafeln können für ungefähr hundert Sterukataloge die relativen Gewichte ihrer einzelnen Ortangaben entnommen werden.

Einen purpurrothen Regenbogen vor Sonnenaufgang bat am 8. August 1899 Herr Erzherzog Leopold Ferdinand in Sierakosce bei Przemysl (270 m Seehöhe) beobachtet bei einer Temperatur von 12° und einer Bewölkung 10. Um 16 h erschien der ungewöhnlich hreite Regenbogen von rein dunkel purpurner Farhe, dessen Scheitel ca. 35° hoch war; 4 Minuten später erscbien ein zweiter mattrosa Bogen, gleichfalls sehr breit und etwa 10° vom inneren entfernt; um 16 h 10 m wurde der Hauptbogen nach aufsen violet, nach innen kirschroth und hatte sich etwa 50° über den Horizont gehoben, die Enden ca. 15°. Um 16 h 16 m verschwand der äussere Bogen, während der innere erst um 16 b 25 m erlosch, nachdem die purpurrothe Farbe zurückgetreten und lila, kirschroth, pfirsichroth und matt orange Farhe an deren Stelle sichtbar geworden waren. Um 16 h 32 m erfolgte der Sonnenanfgang. (Meteorologiscbe Zeitschrift 1899, Bd. XVI, S. 365.)

Die Wirksamkeit des Cohärers ist verschiedentlicb so erklärt worden, dafs sich im Metallpulver durch Zusammenschmelzung beim Auftreffen elektrischer Wellen Brücken bilden, welche die Elektricitätsleitung besorgen. Herr Snndorph macht diese Brücken dadurch sichtbar, dafs er das überschüssige Metallpulver (Eisen oder Nickel) mittels eines Magneten vorsichtig entfernt. Ferner wird auf die ganz anfserordentliche Empfindlichkeit eines Cohärers aufmerksam gemacht, der nach dem Auftreffen elektrischer Schwingungen durch ganz leises Klopfen in seinen Rubezustand zurückgeführt wird. Diese Empfindlichkeit erklärt sich leicbt dadurch, dafs die Brücken nur ein wenig unterbrocben waren. — Dafs Erwärmnng die Leitfähigkeit vernichtet (Aschkiuass), kann dadurch erklärt werden, dafs beim Erwärmen die Brückchen sicb ausdehnen, in der Längsrichtung gedrückt werden und brecben, wäbrend eine Längsdehnnng nicbt die gleiche Wirkung zu haben braucht. (Wiedemanns Annalen der Pbysik. 1899, Bd. LXVIII, S. 594.) O. B.

Die Wiener Akademie der Wissenscbaften bat für den Freiherr v. Baumgartnerschen Preis folgende nene Anfgabe gestellt:

„Beiträge zur Erweiterung unserer Kenntnisse über die unsichthare Strahlung.“ (Termin 31. December 1900. — Preis 1000 fl. öst. W.)

Die Abhandlnngen dürfen weder den Namen des Verfassers enthalten noch von dessen Hand geschriehen sein; sie sind mit einem Motto zu versehen und der Name des Verfassers in einem verschlossenen Zettel mit dem Motto anzugehen. Jede gekrönte Preisschrift bleibt Eigenthum ihres Verfassers, auf dessen Wunsch die Akademie die Veröffentlichnng übernimmt; die Schrift gebt dann in das Eigenthum derselben über.

Das Reale Istituto Lombardo hat Herrn Prof. H. A. Rowland von der Johns Hopkins University zum auswärtigen Mitgliede erwählt.

Die American Academy of Arts and Sciences bat den Sir Benjamin Baker in London zum auswärtigen Ehrenmitgliede anstelle des verstorbenen Sir H. Bessemer gewählt.

Die Royal Astronomical Society in London hat Herrn Prof. Dr. Helmert (Potsdam) zum Mitgliede erwählt.

Ernannt: Prof. Kruis zum Professor der Gäbrungschemie an der technischen Hochschule zu Prag; — der aufserordentliche Professor der Physik an der Universität Chicago, Dr. Samnel W. Stratton, zum Director des Bnreaus der Gewichte und Mafse beim U. S. Coast and Geodetic Survey.

Gestorben: am 19. November der Geologe Sir J. William Dawson, Exkanzler der McGill University Montreal, 79 Jahre alt; — am 18. November der Geologe Dr. Henry Hicks, 62 Jahre alt; — am 19. Octoher der Professor der Matbematik am South African College Fraucis Guthrie, 68 Jahre alt; — der Director des National-Museums in Carácas, Venezuela, Dr. Ernst.

Correspondenz.

Die in Nr. 44 dieses Jahrganges der Naturw. Rdsch. aus Lyon gemeldete Meteorbeobachtung ist aus zwei Gründen besonders interessant. Was zunächst die aufsergewöbnlich lange Sicbtbarkeit des Schweifes angebt, so

findet man darüber in der älteren Literatur ähnliche Notizen. Es sei besonders der drei merkwürdigen Meteore gedacht, die im Juli und August 1854 von Winnecke und Pape in Göttingen verzeichnet und später in den „Resultaten" von Heis (S. 60 bis 61) mit Zeichnung beschrieben worden sind. In den „Meteorbahnen" von Jul. Schmidt (Athen 1869) finden wir unter 1675 Nummern folgende zehn Meteore, bei denen die Schweifdauer mindestens eine Minute betragen hat. 1845, 24. Oct., Dauer 3 Minuten; 1863, 10. Oct., Dauer im Fernrohre 20 Minuten; 1863, 18. Oct., nicht weniger als drei helle Meteore, deren Schweifspuren 3 Minuten, 1 Minute und 32 Minuten am Fernrohre verfolgt werden konnten; 1863, 13. Nov., desgleichen zwei Meteore, Spuren je 5 Minuten lang verfolgt; 1865, 25. Juli, am Fernrohre 10 Minuten; 1867, 4. Juli, desgleichen 4 Minuten; 1868, 15. Oct., am Fernrohre 11 Minuten, mit freiem Auge 7 Minuten, während z. B. das dritte der am 18. Oct. verzeichneten Meteore, das am Fernrohre über eine halbe Stunde sichtbar war, mit freiem Auge 10 Minuten lang in seiner Schweifspur verfolgt werden konnte. Die spiralige Krümmung, wie sie aus Lyon gemeldet wird, ist gleichfalls den älteren Mittheilungen nicht fremd.

Es drängt sich nun die Frage auf, ob nicht die Gesammtheit der zurückbleibenden Schweifspuren wenigstens in solchen Fällen zu einer allgemeinen Erleuchtung der Atmosphäre beitragen wird, wo die Anzahl der auftauchenden Meteore überhaupt sehr grofs ist, wenn bereits die Spur eines einzigen, allerdings recht hellen Meteors der Lyoner Meldung zufolge irdische Gegenstände sichtbar gemacht hat. In der That wird ein solches Phänomen in älteren Mittheilungen gleichfalls verzeichnet. Es sei mir gestattet, hier eine Notiz über die Andromediden 1885 aus meinen „Beiträgen zur Astrophysik" (Warendorf 1886) anzuführen. „Die Sichtbarkeit vieler heller Meteore bei bedecktem Himmel wird von Köln, Berlin (Landwirthschaftliche Hochschule), Arnsberg und Warendorf übereinstimmend gemeldet. Sogar der zeitweilig sich einstellende, feine Regen konnte hier das Phänomen nicht vollständig verdecken. — Die mit dem Steruschnuppenfalle eintretende Helligkeit des Himmelsgrundes, die in Warendorf und anscheinend auch in Hamm beobachtet wurde, ist laut einer mir mitgetheilten Wahrnehmung auch in Werne aufgefallen. Gegen 6 Uhr, als eine leichte Bewölkung eingetreten war, erschienen die Wolkenumrisse so deutlich, dafs der Beobachter, des wahren Grundes unkundig, den Moudschein als Ursache ansah. Der Mond ist erst um 10 Uhr aufgegangen. Auch in Arnsberg fiel die deutliche Sichtbarkeit der Wolkenumrisse auf." Heis bemerkt 1849, 16. Sept.: „An diesem Abende sowohl, als an den vorhergehenden, leuchtete die atmosphärische Luft auf eigenthümliche Weise." Die an diesen Abenden genannten Meteore waren allerdings nicht sehr zahlreich. (Aachen.) Schmidt, a. a. O., bemerkt: „1853, 5. Aug. Von 11 bis 12 Uhr hatte der sehr klare Himmel phosphorische Streifen im Aquarius und Pegasus; sehr feine Sterne blieben ungetrübt."

Es sei hierbei noch auf zwei interessante Bemerkungen von Heis verwiesen. Zu Nr. 2635 seines Verzeichnisses wird bemerkt: „fuhr in das Zodiakallicht hinein und schien beim Eintritte stark zu glühen"; zu Nr. 2702: „scheint beim Eintritt in den Nordlichtschein schwächer zu werden". Indem wir die Frage dahin stellen, ob wirklich die beiden Meteore den erwähnten Lichtgebilden nur optisch oder auch physisch nahe gekommen sind, und wie die Subjectivität des Beobachters (in beiden Fällen übrigens Heis selbst) gewirkt haben kann, möchten wir zu Beobachtungen ähnlicher Art, die natürlich von jeder Präoccupation frei sein müfsten, hierdurch angeregt haben. Leider treffen sowohl die diesjährigen Leoniden und Andromediden als auch die nächstjährigen Perseïden gerade für diesen Zweck viel zu nahe mit dem Vollmond zusammen.

Münster i. W., Nov. 1899. J. Plassmann.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Astrophysik von Prof. Dr. Walter F. Wislicenus (Leipzig 1899, Göschen). — Geodäsie von Prof. Dr. C. Reinhertz (Leipzig 1899, Göschen). — Grundrifs der allgemeinen Chemie von W. Ostwald. 3. Aufl. (Leipzig 1899, Engelmann). — Die Fortschritte der Physik LIV. Jahrg. 1. Abth. von Richard Börnstein (Braunschweig 1899, Friedr. Vieweg u. Sohn). — Monthly Weather Review XXVII, 2, by Willis L. Moore (Washington 1899). — Report of the Chief of the Weather Bureau 1897 to 1898 (Washington 1899). — Atlas und Grundrifs der Bacteriologie und Lehrbuch der speciellen und bacteriologischen Diagnostik von Prof. Dr. K. B. Lehmann und Dr. R. Neumann I. II. (München 1899, Lehmann). — Encyklopädie der Mathematischen Wissenschaften von Prof. Dr. Heinr. Burckhardt und Prof. W. Franz Meyer Bd. I, Th. 1, Heft 3. Bd. II, Th. 1, Heft 1 (Leipzig 1899, Teubner). — Handwörterbuch der Astronomie von Prof. Dr. W. Valentiner, Lief. 16, 17, 18 (Breslau 1899, Trewendt). — Leitfaden für die Vorlesungen über darstellende Geometrie von Prof. Dr. Reinhold Müller (Braunschweig 1899, Friedr. Vieweg u. Sohn). — Lexikon der Kohlenstoffverbindungen von M. M. Richter. 2 Aufl., Lieff. 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 (Hamburg 1899, Voss). — Röntgenröhren für starke Beanspruchung von Dr. B. Walter (S.-A.). — Rapport préliminaire sur une expédition geologique dans la région Andine par Dr. Carl Burckhardt (S.-A.). — Die Ausbreitung des Sandflohs in Afrika von P. Hesse (S.-A.). — Untersuchungen an dem Klärbeckenschlamm zu Frankfurt a. M. von Dr. Bechhold (S.-A.). — A Villámról irta Szalay László (S.-A.). — Die Ostung mittelalterlicher christlicher Kirchen von Ingenieur Heinrich Wehner (S.-A.). — Muthmafsungen über das Wesen der Gravitation, der Elektricität und des Magnetismus von Dr. K. H. Fischer (1899). — Ueber die Entstehungsweise des elektrischen Funkens von B. Walter (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Folgende Maxima von interessanteren Veränderlichen des Miratypus treten im Januar 1900 ein:

Tag	Stern	Gr.	AR	Decl.	Periode
14. Jan.	R Bootis	7.	14h 32,8m	+ 27° 10′	223 Tage
16. „	S Hydrae	8.	8 48,4	+ 3 27	257 „
18. „	RS Virginis . .	8.	14 22,3	+ 5 8	344 „
18. „	T Cephei	6.	21 8,2	+ 68 5	383 „
26. „	T Hydrae . . .	7.	8 50,8	− 8 46	289 „
29. „	V Ophiuchi . .	7.	16 21,2	− 12 12	306 „

Der letzte dieser Veränderlichen, ein tief ziegelrother Stern, gehört nach Dunér zum IV. Spectraltypus. Sein Spectrum enthält drei Zonen, zwei sehr helle im Rothgelb und im Grün und eine sehr schwache, nicht immer sichtbare im Blau. Die übrigen fünf Sterne gehören zum III. Typus. Bei T Cephei sind die Absorptionsbänder so stark ausgeprägt, dafs das Spectrum discontinuirlich erscheint. Auch R Bootis besitzt im Grün und Blau aufserordentlich breite und tief dunkle Bänder. Schwächer ausgeprägt sind die Spectra der beiden Veränderlichen in Hydra.

Der Stern P Cygni, als „neuer Stern" 3. Gr. im Jahre 1600 erschienen und allmälig zur 5. Gr. herabgesunken, die er jetzt noch besitzt, zeigt ein Spectrum mit hellen Linien (Wasserstoff, Helium), von denen die meisten von einer dunkeln Nebenlinie begleitet sind. Herr Belopolsky findet bei einer Vergleichung des Stern- mit dem Luftspectrum, dafs fast jeder Luftlinie (Nitrogen) eine Sternlinie entspricht (zwischen 431 und 486 $\mu\mu$). A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 16. December 1899. Nr. 50.

Robert Emden: Ueber die Ausströmungserscheinuugen permamenter Gase. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXIX, S. 264 u. 426.)

Die eigenthümlichen Schlierengebilde, welche in einem unter geeignet grofsem Drucke ausströmeudeu Gasstrahle auftreten, sind zuerst von E. Mach und P. Salcher (Rdsch. 1887, II, 490) beschrieben und eingehender untersucht worden. Sie sowohl wie einige spätere Beobachter (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 439) hatten sich jedoch fast nur auf qualitative Erforschung und auf atmosphärische Luft beschränkt. Eine quantitative Untersuchung, in welche möglichst verschiedene Gase eingeschlosseu wurdeu, sollte die Grundlage für eine theoretische Behandlung der Erscheinung liefern uud wurde vom Verf. im physikalischen Institute der Münchener technischeu Hochschule ausgeführt.

Die Druckluftanlage des Institutes gestattet einen Ueberdruck bis zu zehn Atmosphären herzustellen, bis auf Bruchtheile einer Atmosphäre constant zu halten und zu messen; die comprimirte Luft gelangte durch ein kurzes Schlauchstück zur Ausflufsdüse und erzeugte einen Strahl, der, von einem Lichtbündel bestrahlt, auf einem Projectionsschirme deutlich wahrnehmbare Schlieren erzeugte. Besser wahrnehmbar und zu den Messungen verwendbar waren photographische Bilder des Strahles, welche bei Momentuud bei Dauerbeleuchtung gewouuen wurden, weun jedesmal die günstigste Stellung von Lichtquelle, Strahl und Platte gewählt war.

Bei allmäliger Steigerung des Ueberdruckes von einigeu Millimetern an beobachtete Verf. die Reihe von Veräuderuugen der Gasstrahlen, welche schon vou deu früheren Beobachtern an den Luftstrahlen beschrieben worden sind und in der Ausbildung stationärer Dichteänderungen des Strahles (Schallwellen) resultiren, deren Wellenlänge durch den Abstand zweier auf einander folgender, sich entsprechender Punkte des Strahlbildes (der „Scheibchen") gemessen wird. Bezüglich der Deutung der Schallwellen weicht Herr Emden von seinen Vorgängern insofern ab, als er sie nicht für konische, sondern für ebene, stationäre Schallwellen hält, was durch die Uebereinstimmung zwischen der Rechnung uud Beobachtung auch bestätigt wurde. Aufser den Schallwellen, deren erste sich iu der Düsenöffnung bildet, erscheinen in dem photographirten Gasstrahl Wirkungen, welche der Strahl als Linse hervorbringt und die durch diese Linsenwirkung ihre Erklärung finden.

Die Aufgabe, die Verfasser sich stellte, war nun in erster Reihe die Wellenlängen der im Strahl auftretenden Schallwellen zu bestimmen als Function des Ausflufsdruckes und des Düsendurchmessers für die drei verschiedenen Gase: atmosphärische Luft, Kohlensäure und Wasserstoff; ferner sollte der Ausflufsdruck bestimmt werden, bei dem sich diese Schallwellen zu entwickeln beginneu. Zur Verwendung kamen acht verschiedene Düsen, sechs konische von verschiedenem Durchmesser und zwei Flachdüsen. Für jede Düse wurde die Abhängigkeit der Wellenlänge vom Ausflufsdrucke durch eine Curve dargestellt und durch eine äufserst geringe Extrapolation (0,1 Atm.) wurden die Schnittpunkte mit der Abscissenaxe der Drucke erhalteu, also die Drucke, bei deneu die Wellenlänge gleich Null ist, die Wellen sich zu bilden anfangen. Dieser „kritische" Druck konnte mit Sicherheit festgestellt werden. Die Curven sind für atmosphärische Luft, Kohlensäure und Wasserstoff aus den Beobachtungszahlen entworfen und lehren:

„Strömt Luft, Kohlensäure oder Wasserstoff unter gleichem, genügend grofsen Ueberdrucke aus, so haben bei derselbeu Düse und demselben Drucke die in den Ausflufsstrahlen auftretenden, stationären Schallwellen in dieseu Gaseu dieselbe Wellenlänge. Der Ausflufsdruck, bei dem sich die stationären Schallwellen zu entwickeln beginnen, ist für Luft, Kohlensäure und Wasserstoff derselbe, und zwar gleich 0,9 Atm. Ueberdruck oder 1,9 Atm. Ausflufsdruck." Herr Emden hält es für wahrscheinlich, dafs das hier für die drei nach ihrer Dichte so verschiedeuen Gase gefundene Gesetz für alle Gase Gültigkeit besitze, so dafs bei allen Gasen die Wellenlängen der in den Ausflufsstrahlen auftretendeu Schallgebilde unter sonst gleichen Bedingungen die gleichen und der kritische Druck für den Beginn der Schallwellen $=$ 1,9 Atm. ist. Die Analyse der Curven ergab, dafs sie sämmtlich sich durch die (später angegebene) Gleichung mit gröfster Genauigkeit darstellen lasseu.

Nachdem so die Beziehuug der Wellenlängen zum Druck- und Düsendurchmesser ermittelt war, suchte Verf. festzustellen, ob die Wellenlänge auch von der Art der Befestigung und dem Materiale der Düse abhängig sei, da ja die Möglichkeit vorlag, dafs Schwingungen der Düse die Schwingungen im Strahl beeiuflussen könnten. Die diesbezüglicheu Versuche erstreckten sich auf Düsen aus Messing, Holz, Hart-

gummi und Blei und auf gleiche Messingdüsen mit Belastung und ohne Belastung. Das Ergebnifs war, dafs diese Momente keinen Einflufs auf die Wellenlängen äufsern.

Weiter untersuchte Herr Emden die Temperaturen im Strahl, deren Kenntnifs theoretisch von grofsem Werthe ist. Mach und Salcher gaben nämlich an, dafs die Temperatur im Strahl eine sehr niedrige, nach Schätzung 100° unter derjenigen der Umgebung sei. Die Messungen des Verfassers mit einem in den Strahl eingeführten Thermoelement ergaben jedoch nur Temperaturerniedrigungen von 15° bis 23°; Werthe, welche älteren, von W. Thomson und Joule gefundenen sehr nahe stehen. Wegen der unvermeidlichen, durch das Hineinbringen des Thermometers in den Strahl bedingten Störungen wurden jedoch diese Temperaturmessungen verlassen.

Schliefslich wurde eine gröfsere Reihe von Messungen zur Bestimmung der Dicke der Luftstrahlen ausgeführt, da diese Gröfse bei der theoretischen Betrachtung der Erscheinung eine grofse Rolle spielt. Diese Dicke wurde, nachdem man sich von der Existenz der scharfen Trennungsfläche zwischen Strahl und Umgebung, welche die Theorie postulirt, überzeugt hatte, in folgender Weise gemessen. An einem kleinen Funkenmikrometer wurden statt der Kugeln zwei Kegel mit sich zugekehrten Spitzen angeschraubt und zwischen diese der Strahl gebracht; die Spitzen konnten mittels der Mikrometerschraube bis zur Strahldicke einander genähert werden, und diese Einstellung wurde durch das Auftreten zweier Randschlieren prompt angezeigt. Die Messungen ergaben, dafs der Strahl nicht mit constanten, sondern mit periodisch wechselnden, regelmäfsig sich wiederholenden Querschnitten fliefst, und dafs nach jeder Anschwellung der Strahl sich auf einen Querschnitt gleich dem der Düsenmündung zusammenzieht.

„Durch die bisherigen Untersuchungen", schliefst Herr Emden den ersten Theil seiner Abhandlung, „sind die im ausströmenden Strahle auftretenden Erscheinungen experimentell verfolgt worden; wir haben dadurch die Grundlagen gewonnen, auf denen eine Theorie aufgebaut werden kann. Wir stellen in Kürze die Resultate unserer Untersuchung zusammen:

1. In einem unter genügend grofsem Drucke ausströmenden Gasstrahle treten periodische, stationäre Dichtigkeitsänderungen auf, die wir als stationäre Schallwellen zu bezeichnen berechtigt sind. Mit gröfster Wahrscheinlichkeit können wir sie als stationäre, ebene Schallwellen betrachten. 2. Diese stationären Wellen beginnen bei allen permanenten Gasen bei dem kritischen Drucke $p_{k'} = 1{,}9$ Atm. sich zu entwickeln. 3. Die Wellenlänge dieser Wellen ist bei gleicher Düsenöffnung unabhängig von der Befestigungsart und dem Material der Düse, und ist durch deren Form nur in sehr geringem, nicht näher angebbaren Mafse beeinflufst. 4. Die Wellenlänge ist bei gleicher Düsenöffnung und gleichem Ausflufsdrucke unabhängig vom Moleculargewichte des Gases.

5. Die Wellenlänge λ wächst mit steigendem Drucke p und wachsendem Durchmesser d der Düsenöffnung. Ihre Abhängigkeit von beiden wird mit äufserster Genauigkeit für alle Gase wiedergegeben durch die Formel:

$$\lambda\ mm = \zeta \,.\, d\ mm \,.\, \sqrt{\frac{p - p_{k'}}{p_1}},\quad p_1 = 1\ \text{Atm.}$$

6. Der Coëfficient ζ ergiebt sich für alle Gase im Mittel für acht Düsen zu 0,88. Mit diesem Coëfficienten erhält man für alle acht Düsen sehr befriedigende Werthe für λ.

7. Von dem Ausflufsdrucke an, bei dem sich diese stationären Wellen im Strahl zu entwickeln beginnen, ändert der bis dahin mit gleichem Querschnitte fliefsende Strahl diesen periodisch und zwar so, dafs sein engster Querschnitt mit den Scheibchen zusammenfällt und an Gröfse stets gleich der Düsenöffnung bleibt, sein gröfster Durchmesser mit steigendem Drucke zunimmt und ungefähr in der Mitte zwischen zwei Minima liegt.

Diese Gesetze sind lediglich der Ausdruck rein experimentell ermittelter Thatsachen. Neue Ergebnisse sind sämmtliche numerische Beziehungen, die Gesetze Nr. 2, 4 und 7 und theilweise Nr. 3, sowie der Nachweis derselben qualitativen und quantitativen Beziehungen für Luft, Kohlensäure und Wasserstoff, die wir infolge dessen mit gröfster Wahrscheinlichkeit auch bei den übrigen permanenten Gasen voraussetzen dürfen. Dieser Schlufs wird durch die folgenden theoretischen Betrachtungen, welche dieselben quantitativen Gesetzmäfsigkeiten ergeben werden, bestätigt."

In dem zweiten Theile seiner Abhandlung entwickelt der Verf. die Theorie der Ausströmungserscheinungen, welche ihn zu folgender Vorstellung von dem Mechanismus des Ausströmungsvorganges permanenter Gase führt:

„Strömt ein Gas unter steigendem Drucke in die freie Atmosphäre aus, so steigt die Geschwindigkeit im Strahle, bis sie bei einem gewissen berechenbaren Drucke $p_{k'}$ gleich der durch den Zustand des Gases im Strahl bestimmten Schallgeschwindigkeit geworden ist. Dieser Druck ist nicht abhängig von der Dichte, dem Moleculargewichte, des Gases und wird nur in sehr geringem Grade beeinflufst durch das Verhältnifs seiner specifischen Wärmen, so dafs derselbe für die verschiedenen Gase zwischen dem Werthe 1,90 und 1,83 Atm. liegt. Von da an passirt das Gas die Düsenmündung, indem es in der Gewichtseinheit die Energiemenge $W = -\int_{p_k}^{p_0} pd\,\frac{1}{\varrho}$ mit sich führt. Aber diese Energiemenge wird nicht, wie bisher allgemein angenommen, bei weiterer Entlastung des Gases umgesetzt in gröfsere kinetische Energie der Strömung, denn die Geschwindigkeit derselben bleibt von da an gleich jener Schallgeschwindigkeit, sondern wird vollständig umgewandelt in eine im Strahl auftretende, stationäre Wellenbewegung. Von diesem Drucke $p_{k'}$

an beginnt der Strahl seinen Querschnitt periodisch zu ändern, wodurch stationäre Dichtigkeitsunterschiede möglich gemacht werden. Unter dieser Annahme haben wir die Wellenlänge der auftretenden Schwingungen in Uebereinstimmung mit den Beobachtungen berechnet."

Zum Schlufs behandelt Verf. die Aufgabe, einen unter starkem Ueberdruck ausfliefsenden Strahl durch einen luftverdünnten Raum zu leiten, die sich experimentell leicht lösen liefs, da der Strahl selbst, nach Art der Wasserstrahlpumpe, aus dem durchströmten Raume die Luft fortzuschaffen und den Druck daselbst zu vermindern vermag. Die so erhaltenen Strahlbilder stimmten im wesentlichen mit den im ersten Theile der Abhandlung beschriebenen überein und gestatteten die Anwendung der in der theoretischen Discussion der Ausflufserscheinungen in freier Atmosphäre erhaltenen Gleichungen.

Verf. schliefst seine Abhandlung wie folgt: „Die hier entwickelte Theorie der Ausströmungserscheinungen der Gase, welche die Fortpflanzungsgeschwindigkeit, die Wellenlänge und selbst den Energieinhalt der in den Strahlen auftretenden, stationären Wellen aufgrund einfacher Energiebetrachtungen zu berechnen gestattet, wird vielleicht in einigen Punkten aufgrund weiterer Erfahrungen noch modificirt werden müssen. Die Uebereinstimmung der berechneten und beobachteten Wellenlängen aber beweist, dafs sie wenigstens in den wesentlichen Grundzügen die beobachtbaren Erscheinungen richtig interpretirt."

Charles Richet: Die Nerven-Schwingung.
(Vortrag, gehalten auf der Versammlung der Britisch Association zu Dover am 15. September 1899.)
(Schlufs.)

Die Thatsache, dafs die Nervenwelle beim Hunde und wahrscheinlich auch beim Menschen 0,1″ anhält, eröffnet uns ein Feld interessanter Betrachtungen, welche die Ergebnisse der directen, experimentellen, physiologischen Beobachtung bestätigen.

Wenn die Nervenwelle 0,1″ dauert, so folgt, dafs zwei Nervenwellen nicht vollständig getrennt bleiben können, wenn sie sich in kürzeren Intervallen folgen. Nehmen wir an, dafs ein Lichtreiz eine Nervenreaction, eine Empfindung, hervorruft, dann wird diese Reaction, diese Empfindung mindestens eine Zehntel Secunde anhalten; und wenn also ein neuer Reiz dem ersten folgt, wird seine Empfindungs-Antwort nicht deutlich getrennt sein, wenn nicht mindestens ein solches Intervall die beiden trennt. Folgen sie sich schneller, dann vermengen sie sich. Ein klassisches und gut bekanntes Experiment sagt uns, dafs wir nicht mehr als zehn oder elf Retina-Empfindungen in der Secunde empfangen können. Bei elf in der Secunde empfinden wir schon ein Flackern, d. h. die Bilder werden verschwommen. Dieses, das Andauern der Retinabilder, ist das bekannte Princip des Kinematoskops, das jüngst eine so elegante populäre Verwendung in grofsem Mafsstabe gefunden.

Aehnliche, exacte Studien über das Zusammenfliefsen von akustischen oder tactilen Reizen sind nicht gemacht. Aber die sehr merkwürdigen und übereinstimmenden Resultate der Netzhautempfindung genügen, zu beweisen, dafs die Hirnschwingung, welche einer Reizung der Netzhaut folgt, eine Periode von 0,1″ hat.

Kehren wir zurück zu dem Falle einer willkürlichen Bewegung, die gleichfalls durch eine Nervenwelle des Gehirns bestimmt wird, so finden wir dieselbe Zahl. Schäfer fand 1886, dafs gesonderte Muskelcontractionen, willkürlich oder durch elektrische Reize hervorgerufene, sehr selten 10 bis 12 in der Secunde übersteigen. Herringham fand eine Frequenz von 9 bis 12 im pathologischen Zittern. Beim Schaudern infolge von Kälte habe ich Frequenzen von 10, 11, 12, 13 in der Secunde bestimmt. Griffith mafs eine Frequenz von 10 für die Muskeln des Daumens und 14 für die des Armes. Der schwedische Physiologe Lovèn fand, dafs die elektrischen Oscillationen vom Rückenmark aus, veranlafst durch sehr häufige Reize, nur 8 bis 10 pro Secunde betragen.

Nun wissen wir, dafs, wenn die Muskeln direct durch schnell wechselnde Ströme gereizt werden, sie sich viel häufiger zusammenziehen. Die zahlreichen Physiologen, welche diese Frage untersucht haben, stimmen darin überein, dafs wir so dreifsig oder vierzig Muskelcontractionen in der Secunde veranlassen können. Wenn wir also nur etwa zehn willkürliche Contractionen in der Zeit hervorbringen können, so liegt die Ursache nicht in den Muskeln, sondern im Hirnapparat, der nicht schneller schwingen kann. Seine Periode ist 0,1″, er kann nur zehnmal in einer Secunde schwingen — kann nur zehn getrennte willkürliche Bewegungen desselben Muskels in einer Secunde anordnen. Nicht, dafs der Muskel nicht gehorchen kann, sondern das Centralnervensystem kann seine Befehle nicht mit gröfserer Eile abgeben.

Nun will ich Ihnen einen Versuch angeben, den Sie alle selbst anstellen können, und welcher sehr klar beweist, dafs die Schwingung des Nervencentrums, welche einen psychologischen Vorgang veranlafst, etwa ein Zehntel Secunde dauert. Als ich die verschiedenen Arten, eine sehr schnelle Muskelbewegung zu erhalten, überdachte, fiel mir ein, dafs vielleicht die beste die Aussprache eines Satzes sei, der mit möglichst grofser Geschwindigkeit gesprochen wird. Wir können annehmen, dafs jede ausgesprochene Silbe eine getrennte Muskelcontraction repräsentirt und infolgedessen auch eine gesonderte Willensanstrengung. Bei dem Versuche, welches die gröfste Articulations-Geschwindigkeit sei, fand ich sie gleich elf Silben in der Secunde; freilich waren bei dieser Geschwindigkeit nicht alle Silben vollkommen deutlich ausgesprochen.

Dieser Versuch hat an sich kein besonderes Interesse, denn er bestätigt nur die Resultate von Schäfer, Lovèn und Griffith, dafs wiederholte willkürliche Muskelthätigkeiten eine Geschwindig-

keit von 10 oder 12 in der Secunde hesitzen. Wenu wir ihn aher ein wenig modificiren, wird seine Tragweite eine viel gröfsere. Wenn wir die Silhen nicht wörtlich aussprechen, sondern sie denken und sie nur in Gedanken articuliren, schliefsen wir die Muskelthätigkeit von jeder Theilnahme an dem Vorgange aus, und die Schnelligkeit der Gedanken-Articnlation wird der Werthmesser des Gehirnrhythmus sein und nicht desjenigen der Muskeln. Ich fand nun, wie es Jeder von Ihnen mit Hülfe einer guten Secundenuhr kaun, dafs die Articulation in Gedanken genau dieselbe Zahl giebt, wie die sprachliche, nämlich zehn oder elf Silben iu der Secunde.

Wir kommen so zu dem interessanten und verhältnifsmäfsig unerwarteten Schlufs, dafs die Gehirn-Erscheinungen des Fühlens (in der Netzhaut), des Wollens (au den Muskeln), des Deukens (in der gedanklichen Articulation) uicht schneller wiederholt werden können, als zwölfmal in der Secunde, und dafs sie etwa ein Elftel oder in runder Zahl ein Zehntel einer Secunde dauern; die einzelne Empfindnng, die einzelne Willensthätigkeit, der einzelne Gedankenprocefs haben alle dieselbe minimale Dauer.

Stellen wir dies Ergebnifs znsammen mit unserer Bestimmung der Periode der Nervenwellc, so schliefsen wir, dafs hier mehr als ein hlofses Zusammenfallen vorliegt; es ist ein Beweis a posteriori für unsere Hypothese über die Periode der Nervenwelle.

Vom psychologischen Gesichtspuukte führt uns dies zu sehr wichtigen Schlüssen. Wir können uns sehr gut vorstellen, dafs die Secunde in Hundertstel, Milliontel, Billiontel zerlegt wird; aber diese Theilungen haben keine directe Beziehung zu unserem Bewufstsein. Unser Bewufstsein kann uur viel längere Intervalle erfassen. Die Organisation unseres Gehirns setzt für unsere Wahrnehmnng der Zeit enge Grenzen. Wir können daher die psychologische Zeiteinheit, die nicht redncirbare Einheit, definiren als diejenige kleinste Zeitdauer, welche unserem Verstande erfasshar ist. Diese ist freilich weiterer theoretischer Eintheilung fähig; aber diese Unterahtheilungen entsprechen keinem wirklichen Gedankenbilde.

Wir können mit anderen Worten sagen, dafs die kleinste Zeit, welche unser Bewufstsein direct begreifen kann, in runder Zahl eine Zehntel Secunde ist.

„Schnell wie der Gedanke“, ist eine alltägliche Redensart; aher Sie schen, der Gedauke ist nach allem nicht sehr schnell, weun wir ihn vergleichen mit den enormen Schwingungsfrequenzen des Lichts und der Elektricität.

Sir William Crookes, einer Ihrer berühmtesten Präsidenten, sprach in seiner jüngsten Adresse von der Relativität unseres Wissens und deutete die grausamsten Unvollkommenheiten unserer thierischen Natur an. Für uns existirt kein kürzeres Zeitintervall als eine Zehntel Secunde; und doch, wer weifs, welche Reihenfolge von Erscheinungen während dieses kurzen Intervalls, in welches unser grober, intellectueller Apparat nicht eindringen kann, vor sich gehen mögen, die wir wahrnehmen könnten, wenn uuser Nervensystem eine kürzere Schwingungsperiode hätte? Dann würden Erscheinungen, die wir als coutiuuirlich wahrnehmen, ihren wahren Charakter des Discontinuirlichen enthüllen; jene molecnlaren Schwingungen, die uns nicht als Schwingungen erscheinen, würden ihre wirklichen Formen annehmen. Mit einem Worte, unsere Zeiteinheit, welche so verschieden ist von den Einheiten vieler Erscheinungen der Materie, läfst uns in beständiger Täuschung leben.

Ein weiterer Punkt, den ich herühren will, ist in vieler Beziehung interessaut. Wir wollen zn der Zeichnung zurückkehren, die ich oben gegehen habe, um die Art der Dämpfung der Nervenwelle zu zeigen. Ich sagte Ihnen, dafs das ursprüngliche Niveau niemals wiedergewonnen wird, wenn das System zur Ruhestellnng gedämpft ist; es uähert sich dem Nivean unendlich, aber erreicht es niemals. Praktisch wird das Gleichgewicht nach einer Zehntel Secunde erreicht; physikalisch und physiologisch ist alles in Ordnung; die Nervenwelle ist beendet und die Rückkehr zum Gleichgewicht ist eiue totale. Aber wenn wir uns mit unendlich kleiuen Quantitäten hefassen, ist diese Rückkehr keine vollständige, so dafs, wenn wir uns einen Apparat denken, der unendlich kleine Quantitäten erfassen kann, er zeigen würde, dafs, wie die mathematische Theorie vorhersagt, die Rückkehr zum Gleichgewicht niemals eine vollständige oder absolute ist.

Wohlan! Wir können unbedenklich annehmen, dafs das Bewufstsein diese unendlich kleine Quantität empfindet, und dafs die Unmöglichkeit der vollständigen Rückkehr zum ursprünglichen Gleichgewicht jene sonderbare, in der unorganischen Welt unbekannte Erscheinung erklärt, die wir Gedächtnifs nenuen.

Nach einer Nerveuwelle ist das Neuron nicht mehr in demselhen Zustande, wie vorher; es behält die Erinnerung an die Welle, und diese macht es zu etwas anderem, als es war. Ich spreche den Vocal „A“ aus, 0,1″ später kann ich einen anderen Vocal aussprecheu, denn mein Nervensystem ist zum Gleichgewicht zurückgekehrt; diese Rückkehr ist jedoch keine vollständige, denn die Erinnerung an das „A“, das ich ausgesprochen, hleibt, und wird unendlich bestehen bleiben. Der ursprüngliche Zustand wird niemals wiederkehren, was auch gescheheu mag. Mit der Zeit wird die Erinnerung an den Vocal „A“ verblassen, aber sie wird uiemals ausgelöscht werdeu. Eine Nervenwelle des Gehirns wird niemals vollkommen vertilgt.

Thatsächlich befindeu wir uns hier an den Grenzen zweier vollkommen verschiedener Welten: der Welt der Physik und der Welt der Psychologie. Was in der physikalischen Welt unendlich klein ist, kann vielleicht unendlich grofs sein in der psychologischen Welt. Die Rückstände der Nervenwelle, die asymptotischen Verlängernngen der Curven, können vom Physiologen und vom Physiker vernachlässigt werden; sie sind nicht zu vernachlässigen für das Bewufstsein.

Das Bewufstsein unterscheidet sie von den starken Schwingungen, die jetzt vor sich gehen, welche es als „die gegenwärtigen“ erkeunt; aber die Wellen, die vorübergegangen sind, existiren noch für das Bewufstsein, um vielleicht niemals vernichtet zu werden.

Sicherlich ist dies nur eine Hypothese, vielleicht eine Analogie, ein Vergleich eher, als eine Hypothese; aber es ist höchst interessant zu verzeichnen, wie weit die physiologische Theorie der Dämpfung der Nervenwelle in Uebereinstimmung ist mit der bedeutenden psychologischen Thatsache des Gedächtnisses, welches kaum auf eine andere Weise erklärt werden kann.

So ist die Nervenwelle in ihrer Gestalt und Periode und in der Art ihrer Dämpfung vergleichbar den verschiedenen Wellen des unendlichen Alls, in dem wir leben, uns bewegen nnd existiren. Aber diese Aehnlichkeit darf nns nicht von der Erkenntnifs des Abgrundes fortleiten, der die Nervenwellen von allen anderen in nnserem Bereiche liegenden Erscheinungen trennt. Die Schwingnngen der um uns zerstreuten Kräfte sind — wenigstens mit gröfster Wahrscheinlichkeit — blinde Erscheinungen, die sich nicht selbst kennen, welche die Sklaven eines nnwiderstehlichen Verhängnisses sind. Die Nervenwelle hingegen kennt und beurtheilt sich selbst; sie ist selbstwissend nnd selbstbewufst, sie kann sich von der Welt nnterscheiden, welche sie umgiebt und sie erschüttert ...“

Eine Luftspiegelung am Gardasee.

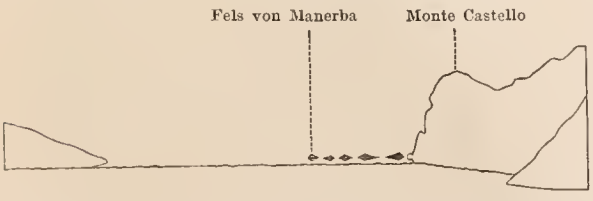
Von Dr. **Armin Tschermak** (Halle a. S.).

(Original-Mittheilung.)

Die nachstehende Mittheilung erscheint mir gerechtfertigt durch die Sicherheit der Beobachtung nnd besonders durch den Wunsch, dafs die beschriebene Erscheinnng bei späteren Wiederholungen an Ort und Stelle einer genaueren Untersuchung unterzogen werden möge.

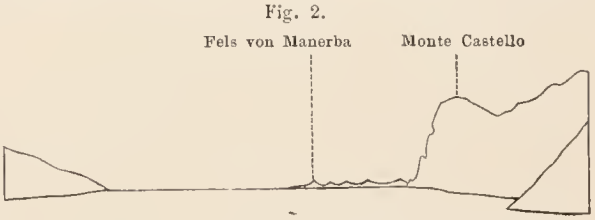
Am 11. September d. J. war vom Nordufer des Gardasees, am deutlichsten von dessen Ostecke (Hafen von Torhole) aus durch viele Stunden — bereits etwa 10 Uhr vormittags und bis Sonnenuntergang — eine Luftspiegelung der südlicheu Uferberge zu sehen. Die Lufttemperatur war Tags zuvor Mittags nach sehr grofser Hitze (16° R Morgeutemperatur) nnter schwachem Nordwind rasch gefallen und war am 11. September (von etwa 12° R Morgentemperatur) wieder etwas angestiegen. Es bestand völlige Windstille. Der Himmel war wolkenlos, die Fernsicht ungewöhnlich klar. Wie die um 6 h 15′ aufgenommene Skizze (Fig. 1) zeigt, schien

Fig. 1.



die schwach bewegte Seefläche sich nicht so weit nach dem Süden zu erstrecken, wie gewöhnlich und unmittelbar an den Himmel zu grenzen; an der Grenzlinie waren mit dem Feldstecher deutlich die einzelnen Wellenkämme zu sehen. Das sanfter ahfallende Ostufer (bei Torri) und der steile Monte Castello (bei Campione) am Westufer erschienen beträchtlich oberhalb des Seehorizontes schräg eingeschnitten; die Landzungen schienen beiderseits in den hellen Himmel binaus vorzuspringen. Bei genauerer Betrachtung erkannte man, dafs der Fufs der Berge bis an die Seefläche herab verdeckt war durch das Spiegelbild des Himmels uud der höheren Partien der Berge. Der Hintergrund des Bildes zeigte eine noch mehr auffallende Erscheinung. Statt des contiuuirlichen Höhenzuges, der — zwischen Saló und Desenzano streichend — soust östlich vom Monte Castello an dem Südufer zu sehen ist, erblickte man fünf dunkle, theils viereckige, theils wurstförmige Figuren, die oberhalb des Sees im hellen Himmel zu schwehen schienen. Alle diese Figuren waren aus dem direct gesehenen Bilde der Bergesgipfel und dem unterhalb anschliefsenden (verkehrten) Spiegelhilde derselben zusammengesetzt. Das dem Felseu von Manerba angehörige Viereck war auffallend dunkel, die Deltoidfigur ganz rechts zeigte deutliche Zackeu und eine Verticalstreifung wie ein geriefter Fels. Die sonst links vom Felsen vou Manerba sichtbaren Höhen um Moniga, Lonato und Desenzano wareu von dem (durch Spiegelung) bis an den Seehorizont herahreichenden, hellen Himmel verdeckt. Am folgendeu Tage (12. September) war die Seeansicht um dieselbe Stunde die gewöhnliche (Fig. 2); es wurden die Tags

Fig. 2.



zuvor in ihren relativen Abständen skizzirten Spiegelungsfiguren mit den einzelnen Gipfeln identificirt. Nach Angabe eines Einwohners von Torbole ist das geschilderte Bild nicht selten zu sehen.

Die schon von Monge aufgrund vou Beobachtungen in Aegypten 1798 gegebene, von Biot (1810) und Gergonne theoretisch analysirte Erklärung jeuer Erscheinung ist folgende. Der Beohachter in Torhole stand vor einer ebenen Greuzfläche zweier Luftschichten (einer oberen optisch dichteren, kälteren und einer unteren, dünneren, wärmeren), welche von Süden uach dem Norden zu abfiel und die Seefläche etwa zwischen Malcesine und Limone (12 bis 8, im Mittel 10 km von Torbole) erreichte. Die Spiegelung erfolgte durch Totalreflexion an der ehenen Grenzfläche. Soweit Berge und Himmel die letztere überragten, erschienen sie gespiegelt und ihr Spiegelhild verdeckte bis an den Seehorizont berab alles nnterhalh des Spiegels Gelegene. Im äufsersten Süden mufste die Grenzehene der heiden Luftschichteu höher liegen, wie die verdeckten Hügel um Moniga, Lonato und Desenzano. Die Höhe des sonst sichtbaren Theiles des Felsens von Manerha (218 m über dem Meere; 153 m über dem See, von denen infolge der Erdkrümmung für das etwa 5 m über der Seefläche befindliche Auge des Beobachters in Torhole etwa 80 m verdeckt wurden, also etwa 75 m für gewöhnlich sichtbar hleiben) schien davon etwa halbirt zu werden, was eine Höhe von etwa 120 m in 41,7 km Entfernung ah Torbole ergiebt. Am Monte Castello war ein vom Contur wie ein Pfahl abstehender Fels (an Ort und Stelle auf 35 bis 40 m über dem See geschätzt, von denen für das Auge des Beobachters sonst etwa 20 m sichthar bleiben) beiläufig bis zur Hällte der sonstigen scheinbaren Höhe sichthar, was auf eine Höhenlage der Grenzfläche heider Luftschichten von etwa 30 m in 17,5 km Entfernung ah Torbole schliefsen läfst. Dahei stimmt auch überein, dafs der Spiegel dem Anscheine nach zwischen Malcesine nnd Limone (im Mittel 10 km ah

Torbole) den See erreichte. — Die so regelmäfsige, ebene Ueberschichtung der wärmeren Luft durch die schwerere kältere war durch die Windstille ermöglicht; in analoger Weise gelingt ja bei sehr vorsichtigem Verfahren auch die Ueberschichtung einer specifisch leichteren Flüssigkeit durch eine etwas schwerere.

Wilhelm Kösters: Ueber die elektrische Ladung elektrolytisch frisch hergestellter Gase. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXIX, S. 12.)

Townsend hat die Beobachtung gemacht, dafs die durch Elektrolyse entwickelten Gase elektrisch geladen sind (Rdsch. 1898, XIII, 239). Er meint, dafs die Ladung von den Gasionen herrühre, die aufstiegen, ohne an der Elektrode ihre Ladung abgegeben zu haben. Wäre diese Erklärung richtig, so hätte sie die auffallende Folge, dafs das elektrolytische Gesetz Faradays eine Einschränkung erlitte. Denn nach diesem Gesetz ist zum Transport einer gewissen Menge Elektricität durch einen Elektrolyten hindurch bei jedem Elektrolyten ein gleiches chemisches Aequivalent Ionen nöthig. Nach Townsends Theorie müfste aber eine Quantität Ionen mitwandern nnd sich an den Elektroden als Gas abscheiden, die keine Elektricität von Elektrode zu Elektrode transportirt, sondern ihre Ladung in die Luft hätten entweichen lassen. Besonders widerspricht der Townsendschen Auffassung die Thatsache, dafs bei der Elektrolyse von Salzsäure mit Kohleelektroden der Wasserstoff im Anfang positiv geladen aufsteigt, dann seine Ladung allmälig verliert, bis er schliefslich negative Ladung mitbringt. Wenn die Ladung wirklich von Ionen herrühren sollte, so müfste an der Anode stets negative, an der Kathode stets positive Ladung des aufsteigenden Gases bemerkt werden.

Verf. meint nun, dafs das Phänomen mit der Elektrolyse direct nicht zusammenhänge, sondern einfach auf den Umstand zurückzuführen sei, dafs Gasbläschen durch die Flüssigkeit aufsteigen und an der Oberfläche zerplatzen. Dafs hierdurch Ladungen entstehen, hat Thomson zuerst beobachtet, und zwar ist dies von ihm entdeckte Phänomen eine Umkehrung des Lenardschen Phänomens, nach dem durch Wassertropfen beim Anfschlagen auf feste Körper Elektricität frei wird (Luftelektricität in der Nähe der Wasserfälle. Rdsch. 1892, VII, 533).

Die durch aufsteigende Gasperlen frei werdende Elektricität wurde nun quantitativ verglichen mit der Ladung der elektrolytischen Gase. Dabei zeigte sich, dafs beide Ladungen unter sonst gleichen Umständen von gleichem Vorzeichen waren. Jedoch wareu die Gröfsen der Ladungen total verschieden. Die elektrolytischen Gase zeigteu etwa 1000mal so starke Ladung, als gewöhnliche aufsteigende Luftbläschen. Den Grund dafür sieht Verf. zumtheil darin, dafs die bei der Elektrolyse entstandenen Bläschen ganz feinen Stanb des Elektrolyten mit sich trageu. Sorgte man dafür, dafs ähnlicher Flüssigkeitsstanb auch in das Gas kam, mit dem man den Thomsonschen Versuch anstellte, so wurde die Ladung des Gases ganz bedeutend verstärkt.

Verf. hat Sauerstoff und Wasserstoff auf ihr Verhalten beim Durchperlen durch verschiedene Flüssigkeiten untersucht. Die Stärke und sogar das Vorzeichen der Ladung hängen sehr von den Flüssigkeiten ab, ja variiren oft durch so geringe Verunreinigungen, wie sie auf anderem Wege kaum nachzuweisen sind. Auch zeigten die elektrolytisch entwickelten Gase, wenn mau sie hinterher durch die betreffende Flüssigkeit perlen liefs, eine weit stärkere Wirkung als chemisch gewonnene Gase. (Auf die Anfangsladung der Gase ist stets geachtet worden.)

Aus alledem sieht man, dafs bei dem fraglichen Phänomen Bedingungen mitspielen, die sich bisher noch nicht genügend übersehen lassen. Dafs die Ladung elektrolytisch entwickelter Gase lediglich vom Aufsteigen und Zerplatzen herrührt, ist dennoch sehr wahrscheinlich gemacht. O. B.

Percival Lewis: Ueber den Einflufs kleiner Beimengungen zu einem Gase auf dessen Spectrum. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXIX, S. 398.)

Zu den mannigfachen Einflüssen, welche die Spectra der lichtaussendenden Gase verändern, gehört, wie lange bekannt, auch die Beimengung geringer Mengen einer fremden Substanz; doch war bisher dieser Einflufs einer systematischen Untersuchung noch nicht unterworfen. Verf. hat daher im Berliner physikalischen Institut zunächst die Wirkung solcher Fremdkörper festzustellen gesucht, welche in den Spectralröhren meist oder stets zugegen sind und daher das Spectrum des untersuchten Gases modificiren müssen, nämlich von Quecksilberdampf, Wasserstoff, Sauerstoff und Wasserdampf. In einer Reihe von Versuchen war die Spectralröhre mit Wasserstoff beschickt und nachdem das Spectrum des reinen Gases in seinen hauptsächlichsten Charaktereigenthümlichkeiten beobachtet und die Intensität der einzelnen Spectralbezirke gemessen war, wurden geriuge Mengen von Quecksilberdampf aus einem seitlich angeschmolzenen Kölbchen, das ein wenig Quecksilber enthielt, aber nach Bedürfnifs abgesperrt werden konnte, zugelassen und das veränderte Spectrum beobachtet und gemessen; ebenso wurden geringe Mengen Sauerstoff durch Erhitzen eines Seitenkölbchens mit übermangansaurem Kali zugelassen, und schliefslich etwas Wasserdampf aus einer Schwefelsäurelösung der Zutritt gestattet; in allen Fällen wurden die Aenderungen des jedesmal vorher gemessenen, reinen Wasserstoffspectrums festgestellt. In der zweiten Reihe von Versuchen wurde die Spectralröhre mit reinem Sauerstoff nntersucht nnd die Aenderungen des Sauerstoffspectrums durch Beimengung geringer Mengen von Wasserstoff und von Quecksilberdampf ermittelt.

Der zu den Versuchen benutzte Wasserstoff war elektrolytisch im Voltameter hergestellt; die Zuleitung des Stromes zur Spectralröhre geschah, um Störuugen durch Entwickelung oder Absorption von Gasen durch die Elektroden zu vermeiden, mittels äufserer Elektroden. Die Mengen der zugesetzten, fremden Stoffe wurden aus den angewandten Temperatnren der sie liefernden Behälter ermittelt. Die photometrischen Messungen wurden mit einem Glanschen Spectrophotometer ausgeführt, bei dem als Vergleichsobject das Spectrum einer Glühlampe diente. Die Bedingungen waren in jeder Versuchsreihe möglichst gleichmäfsig. Vom Wasserstoff wurden photometrisch gemessen die Linie $H\alpha$ ($\lambda = 6563$) und das zusammengesetzte Spectrum in der Umgebung der grünen Quecksilberlinie ($\lambda = 5460$). Beim Sauerstoff war das Leuchten auch unter kleinen Drucken nur sehr schwach und es konnte nur ein äufserst blasses, wie es schien continuirliches Spectrum wahrgenommen werden; die Aenderungen durch Beimischen der fremden Stoffe waren sodann um so auffallender.

Die Resultate der im Detail mitgetheilten Versuche waren die nachstehenden:

Minimale Quantitäten von Verunreinigungen in einem Gase können beträchtliche Veränderungen in seinem Spectrum verursachen, unabhängig davon, ob diese Verunreinigungen chemisch wirksam sind oder nicht.

Die Zuführung sehr kleiner Mengen Quecksilberdampf zu reinem Wasserstoff bewirkte das Auftreten der grünen Quecksilberlinie im Spectrum. Dieselbe verschwand unter den gewählten Versuchsbediugungen erst bei Abkühlung des Quecksilberkölbchens nnter — 20°, wo der Sättigungsdruck des Quecksilberdampfes nur 0,000016 mm beträgt. Bei gewöhnlicher Temperatur und Wasserstoffdrucken oberhalb 10 cm blieb die grüne Linie schwach sichtbar, so lange ein, wenn auch schwaches, zusammengesetztes Wasserstoffspectrum sich

zeigte. Bei gegebenem Wasserstoffdruck war die Emission des mit Wasserstoff gemischten Quecksilberdampfes annähernd proportional der Dichte des Hg-Dampfes. Die gelbe und blaue Linie des Hg erschien nur bei Temperaturen über 10°. Durch den Zusatz geringer Mengen Quecksilberdampf wurden das elementare und das zusammengesetzte Wasserstoffspectrum bedeutend geschwächt. Unter 6 mm Wasserstoffdruck schienen die relativen Helligkeiten des H- und Hg-Spectrums den bez. Dichtigkeiten proportional zu sein; bei höheren H-Drucken war das Hg-Spectrum relativ heller. Wasserstoff mit 4 Proc. Quecksilberdampf zeigte ein Spectrum, dessen Helligkeit auf weniger als die Hälfte herabgesetzt war.

In den Röhren mit äufseren Elektroden war die Emission des Wasserstoffs am gröfsten bei 3 mm Druck; bei inneren Elektroden trat das Maximum erst unter 0,6 mm Druck auf.

Zuführung geringer Mengen Sauerstoff zum Wasserstoff änderte dessen Spectrum beträchtlich. Unter 1,5 mm Druck nahm die Emission zu, bei höheren Drucken nahm sie ab. Bei wachsendem Sauerstoffgehalt wurde das Maximum der H-Emission nach niedrigeren Drucken verschoben. Ganz analoge Aenderungen bewirkte der Wasserdampf, der wahrscheinlich auch in dem Gemische von Sauerstoff und Wasserstoff sich bildete.

Das sogenannte „zusammengesetzte Spectrum" gehört thatsächlich dem Wasserstoff an und nicht irgend welchen Verunreinigungen, wie öfters behauptet wurde.

Im Sauerstoffspectrum wird bei Anwesenheit geringer Mengen Quecksilberdampf die grüne Linie nicht wahrgenommen; sie tritt jedoch sofort auf, wenn man dem Sauerstoff eine kleine Menge Wasserstoff zusetzt.

R. V. Matteucci: Ueber magmastatische Erscheinungen am Vesuv in den Monaten Juli und August 1899. (Rendiconti della R. Accademia dei Lincei. 1899, Ser. 5, Vol. VIII (2), p. 168.)

Den mechanischen Verhältnissen des Lavaausflusses während der jetzigen Thätigkeit des Vesuvs wendet Herr Matteucci besondere Aufmerksamkeit zu, und einige Erscheinungen von allgemeinerem Interesse sind nach den Beobachtungen dieses Forschers hier bereits berichtet worden (Rdsch. 1898, XIII, 511; 1899, XIV, 8, 475). Die in unserem letzten Berichte erwähnte Thatsache, dafs die Lava, nachdem sie längere Zeit aus einer tieferen Oeffnung an der Seite des Hauptkegels ausgeflossen war, hier den Ausflufs einstellte und sich weiter oben einen neuen Ausweg öffnete, liefs vermuthen, dafs eine ähnliche Erscheinung auch später eintreten könnte. Und in der That hat sie sich in der Nacht vom 3. zum 4. August wiederholt. Als Verf. hiervon am Morgen des 4. Kunde erhalten, begab er sich zur Stelle, um die Verhältnisse näher zu erforschen.

Wie bereits erwähnt, waren aus dem Magmabecken des Vesuvs in den vier Jahren des gegenwärtigen Lavaausflusses (seit Juli 1895) über 125 Millionen m^3 Lava ausgeflossen und hatten einen Dom von 165 m Grundfläche gebildet, der nun das Atrio di Cavallo von der Westseite schützt und dessen Gipfel 890 m über den Meeresspiegel sich erhebt. Bis zum 1. Juli war die Tiefe des Hauptkraters dieselbe geblieben wie zur Zeit, da die seitliche Eruptiou begann, von da an aber stieg der Kratergrund allmälig, während wiederholt der Lavaausflufs plötzlich schwächer wurde, und hatte in der Nacht vom 1. bis 2. August nur noch die Tiefe von 100 m. Der Krater zeigte volle Stromboli-Thätigkeit; seine Mitte war von einem Lavabecken eingenommen, das 10 m Durchmesser und lebhafte Bewegungen zeigte. Am Abend des 3. hörte der seitliche Lavaausflufs ganz auf, dafür wurde die Thätigkeit des Endkraters sehr lebhaft; um 22,30 h wurde ein lebhaftes Leuchten des grofsen Kegels bemerkt und um 2,30 h des nächsten Tages konnte ein neuer Lavaausflufs an dieser Stelle verzeichnet werden.

Die in der Nacht vom 3. zum 4. August eingetretene Erscheinung war ziemlich ähnlich, wenn nicht vollkommen gleich, der vom 31. Januar 1897 (Rdsch. 1899, XIV, 475). Das fast vollständige Aufhören des seitlichen Lavaausflusses zeigt an, dafs in beiden Fällen das Magma beim Durchströmen des neuen Domes einen grofsen Widerstand gefunden, so dafs alle Energie sich auf den Endkrater concentrirte. Infolge des grofsen Widerstandes im Dome zog sich das Magma gröfstentheils in den Hauptgang zurück und stieg dort 100 m über sein früheres Niveau. Dadurch steigerte sich der Druck gegen die Wände des Kraters und an einer Stelle von geringem Widerstande, und zwar genau in dem am 3. Juli entstandenen Spalte, aber in der Meereshöhe von 1060 m, erfolgte ein neuer Ausbruch.

Hier entstand in der Nacht vom 3. zum 4. August ein Explosionskrater, über dessen unteren Rand ein Strom sehr flüssiger Lava sich ergofs, ältere Schlacken mitführend. Als Herr Matteucci am 4. den Ort besuchte, fand er den Strom noch sehr heifs, aber vollkommen erstarrt; am Grunde des neuen, kleinen Kraters sah er das glühende Magma unter einem älteren Spalte, aus welchem unter starkem Drucke Dämpfe entwichen und an diesem Tage wie in der folgenden Nacht kleine Schlacken ausgeworfen wurden. Das Magma stand offenbar in directer Communication mit dem Centralschlot, und nachdem der Ausflufs hier aufgehört, nahm er wieder aus dem mehrfach erwähnten Dome zu, und im Krater sank das Niveau um 40 m.

Von Interesse sind die nachstehenden statischen Verhältnisse des Magmas während des Eintritts der beschriebenen Erscheinung: Die Höhe des Vesuvs über dem Meeresspiegel ist 1240 m, die Tiefe des Kraters war 100 m, so dafs die Lavasäule bis zur Höhe von 1140 m über dem Meere aufgestiegen war; der neue Explosionskrater befand sich in 1060 m Meereshöhe, der Niveauunterschied zwischen dem Kraterboden und dem Explosionskrater betrug somit 80 m, der Niveauunterschied zwischen dem Explosionskrater und dem Gipfel des Lavadomes war 170 m und der Unterschied zwischen dem Kraterboden und dem Gipfel des Lavadomes betrug 250 m. Nimmt man nun eine freie Beweglichkeit des Magmas in den communicirenden Kanälen an, ferner für den Durchmesser der Lavasäule 10 m und für die Dichte der flüssigen Lava den Werth 2,5, so erhält man für die Niveaudifferenz von 80 m ein Gewicht von 15000 Tonnen und für die von 250 etwa 49000 Tonnen. Dies sind also die Drucke, unter denen die geschmolzene Lavamasse in den bez. Höhen von 1060 und 890 m gestanden hat.

F. Schaudinn: Ueber den Einflufs der Röntgenstrahlen auf Protozoen. (Pflügers Archiv für Physiologie. 1899, Bd. LXXVII, S. 29.)

Nachdem sich bei den zahlreichen Durchleuchtungsversuchen des menschlichen Körpers mit Röntgenstrahlen eine Empfindlichkeit der menschlichen Haut gegen die Einwirkung dieser Strahlen gezeigt hatte, versuchte man verschiedentlich den Einflufs der Röntgenstrahlen auf niedere Organismen festzustellen, um eventuell eine Verwendung derselben zu therapeutischen Zwecken zu erzielen. Gocht, Lortet und Genoud behaupteten bei Tuberkelbacillen mit X-Strahlen eine Hemmung der Infection erzielt zu haben. H. Rieder zeigte, dafs die Keimkulturen von Cholera-, Milzbrand-, Typhus- und Diphtherieerregern schon nach kurzer Bestrahlung von 48 Minuten zugrunde gingen. Lopriore constatirte den schädigenden Einflufs der Röntgenstrahlen auf Pflanzenzellen.

Herr Schaudinn untersuchte nun die Einwirkung dieser Strahlen auf verschiedene Protozoenarten. Es wurde stets eine gröfsere Anzahl der betreffenden Art ausgesucht, in den einzelnen Kulturgefäfsen isolirt, reichlich mit Nahrung versehen und nach achttägiger Eingewöhnung 14 Stunden lang der Einwirkung der

Röntgenstrahlen ausgesetzt. Ganz kurze Unterbrechungen dienten allemal nur der mikroskopischen Untersuchung.

Von den Rhizopoden wurden zwölf verschiedene Formen untersucht. Labyrinthula macrocystis Cienk., deren Plasma sehr zähflüssig und träge ist, auch gegen äufsere Reize, Erschütterung, Stofs und Berührung grofse Unempfindlichkeit zeigt, wird von den Röntgenstrahlen nicht beeinflufst. Eine Beschleunigung oder Verlangsamung der Bewegung fand nicht statt. Amoeba princeps Ehrbg., deren dünnflüssiges Protoplasma sehr lebhafte Pseudopodienbildung und Bewegungen hat, reagirte schon nach fünf- bis sechsstündiger Einwirkung auf die Bestrahlung. Nach 10 Stunden rundeten sich die Individuen ab und zeigten keine Gestaltsveränderungen mehr. Nach Beendigung des Versuches starb ein Theil der Thiere (8 von 30), der Rest erholte sich nach einigen Stunden wieder. Die Fixirung und Färbung ergab, dafs die 22 überlebenden Thiere einkernig waren, während bei dreien von den abgestorbenen Exemplaren noch die Vielkernigkeit erkannt werden konnte. Es scheint demnach, dafs die vielkernigen Formeu weniger widerstandsfähig gegen deu Einflufs der Röntgenstrahlen sind. Amoeba lucida Gruber und Pelomyxa palustris Greeff, deren Plasma sehr wasserreich, grobvaculär und dünnflüssig ist, sind beide sehr empfindlich gegen Röntgenstrahlen. Trichosphaerium sieboldi Schneider, dessen Weichkörper zähflüssig, vielkeruig und mit einer dicken gallertigen Hülle umgeben ist, reagirte gar nicht auf die Bestrahluug. Die schalentragende Arcella, Difflugia und Hyalopus zogen ihre Pseudopodien ein, erholten sich aber nach Beeudigung des Versuches bald wieder, während Gromia oviformis Duj. uud Actiuosphaerium eichhorui Ehrbg., dessen Plasma sehr flüssigkeitsreich ist, nach 14 stündiger Bestrahlung in Köruerhaufen zerfallen waren.

Von den parasitischeu Sporozoen wurde Clepsidrina in der Larve des Mehlkäfers (Tenebrio molitor), Coccidium und Adeola im Tausendfufs (Lithobius forficatus) und Karyolysus lacertarum im Blute der Eidechsen mitsammt ihren Wirthsthieren der Wirkung der Röntgenstrahlen ausgesetzt. Irgend eiue Veränderuug der Parasiten konnte aber nicht constatirt werden.

Die Flagellaten können die Röntgenstrahlung nicht lange vertragen. Chilomouas paramaecium Ehrbg., Cryptomonas ovata Ehrbg. und Euglena acus Ehrbg. zerfielen nach einander bis zum Schlufs des Versuches. Da alle drei Formen in einer Schale exponirt wurden, so war es sehr interessaut, zu beobachten, wie unter den durch einander wimmelnden Thieren uach einander die Sonderung der drei Species sich vollzog, indem zuerst Chilomonas, dann Euglena und zuletzt Cryptomonas zu Boden sanken.

Von Insuforien wurde nur Spirostomum ambiguum Ehrbg. untersucht. Nach sechs Stuuden starben die Thiere in ausgestrecktem Zustande. Sehr merkwürdig ist es, dafs die Thiere, deren Plasma auf Erschütterung und Berührung nicht mehr reagirte, bei der Conservirung mit Sublimat doch noch schrumpften.

Aus den Schaudinnscheu Versucheu kanu mit Gewifsheit gefolgert werden, dafs bei den Protozoen in dem Verhalten gegen Röntgenstrahlen aufserordentliche Verschiedenheiten vorliegen. So verschieden die Protozoenzellen in ihrem Bau und in ihren Lebeusäufserungeu sind, so wechselnd scheint auch der Einflufs der Röntgenstrahlen sich zu äufseru. Der Bau des Plasmas mufs nach den vorliegenden Beobachtungen in einem gewissen Zusammenhang mit dieser Verschiedenheit stehen. Formen, welche ein lockeres Plasma besitzen und mehr Flüssigkeit enthalten, reagiren schueller. Individuelle Verschiedenheiten sind möglicherweise mit differenten Kernverhältnissen in Beziehung zu bringen. Das Fehlen oder Vorhandensein von Hüllen und Schalen scheint auch mitzusprechen. Diese hier von Herrn Schaudinn angeregten Gesichtspunkte sind jedenfalls bei eingehenderen, vergleichenden Uutersuchungen ins Auge zu fassen. —r.

J. Meisenheimer: Entwickelungsgeschichte von Dreifsensia polymorpha Pall. I. Bis zur Ausbildung der jungen Trochophoralarve. (Marburg 1899.)

Die Entwickelungsgeschichte der Dreifsensia ist vom Verf. deshalb zum eingehenderen Studium gewählt worden, weil die Muschel sich von anderen Süfswassermuscheln durch ihre sehr ursprüngliche Entwickelungsweise auszeichnet, in dieser Beziehung also sehr mit marinen Lamellibranchiaten übereinstimmt, und die Entwickelungsgeschichte der letzteren wegen der grofsen sich darbietenden Schwierigkeiten überhaupt noch nicht genau studirt wurde. Eine im süfsen Wasser lebende Form bietet nach verschiedenen Richtungen gewisse Erleichterungen bezüglich der Beschaffung des Materials. Ein besouders hervorstechender Punkt in der Eutwickelung der Dreifsensia ist das Vorhandensein frei schwimmender Larven, welche mit denen der Meeresmuschelu sehr übereiustimmen und wie diese die sogen. Trochophoraform zeigen, eine für die Mollusken typische und wie bei diesen auch bei den Anneliden (Ringelwürmern) vorkommende Larvenform, welche sonst im süfsen Wasser nicht gefunden wird. Auch die übrigeu im Süfswasser lebenden Muscheln (Unio, Cyclas u. s. w.) besitzeu sie uicht, sondern bei ihuen zeigt sich entweder die indirecte Entwickelung gänzlich unterdrückt, oder aber die Larven siud, wenn überhaupt noch vorhanden, sehr stark umgebildete. Bei Dreifsensia nun hat man das von den übrigen Süfswassermuschelu so stark abweichende und sich vielmehr an die Meeresmuscheln anlehnende Verhalteu darauf zurückgeführt, dafs sie (im Gegensatze zu den übrigen Muschelu des süfsen Wassers) vor noch nicht allzuferner Zeit in dieses eingewandert ist, worauf übrigens auch ihre Gestalt uud ihr anatomischer Bau hiuweist, die mit den marinen Formen eine weit gröfsere Uehereinstimmung als mit den Süfswassermuscheln zeigt.

Dreifsensia polymorpha ist in den Seen und Flüssen Europas sehr verbreitet, und es ist von Interesse, dafs ihr Vorhandensein an vielen der Oertlichkeiten, wo sie jetzt zahlreich gefunden wird, erst im Laufe dieses Jahrhunderts festgestellt wurde, und dafs sie erst während dieser Zeit, in eiuige Gebiete auch während der zweiten Hälfte des Jahrhunderts, eiuwanderte, und zwar erfolgte ihre Verbreitung im europäischen Seen- und Flufsgebiet ganz aufserordentlich rasch. Der Verf. machte seine Studien in der biologischen Station am Plöner See, bezw. benutzte die dort sich darbietende Gelegenheit zum Sammeln des nicht ganz leicht zusammen zu bringenden Materials; zumal die Larvenstadien setzen der Conservirung eiue grofse Schwierigkeit entgegen, da sie sich aufserordentlich rasch und sehr stark coutrahiren.

Die Eier werden frei ins Wasser abgesetzt und entbehren der Hülle vollständig, zwei Eigenthümlichkeiten, die jedenfalls mehr auf das Verhalten von marinen als Süfswasserformen hinweisen. Die Zeit der Eiablage, über welche Herr Meisenheimer wie über einige andere Punkte in einem besonderen Artikel Mittheilung macht (Plöner Forschungsberichte, 1899), beginut Anfaug Juni uud dauert während der Sommermouate fort, auch sind bis iu deu October hiueiu noch Larven vorhanden.

Eine höchst eingehende Darstellung erfährt die Furchung des Eies, die bis zum Stadium von 58 Zellen his ins Einzelne hinein genau auf den Ursprung der Zellen verfolgt werden konnte. Durch weite Hohlräume, welche während der Furchung im Ei auftreten, erhält dieses ein eigenartiges Aussehen, wie dies übrigens auch bei der Eutwickelung anderer Mollusken beobachtet worden ist; der Verf. sieht diese Räume als mit Excretstoffen gefüllt an, die später nach aufsen abgegeben werden. Gegen Ende der Furchung läfst sich im Keim der Dreifsensia eine Anzahl von Zellencomplexen unterscheiden, aus denen gauz bestimmte Regionen des Larvenkörpers hervorgehen, so dafs also von der Furchung der

directe Uebergang zur endgültigen Ausgestaltung der Larve gegeben ist.

Die Ausbildung der Larvenform beginnt mit der Einstülpung des Entoderms. Der anfangs weite Urmund verengert sich zu einem kurzen, in der Medianebene gelegenen Schlitz und endlich zu einer kleinen, runden Oeffnung. Ein höchst eigenthümliches Stadium ergiebt sich bei weiterer Vertiefung des Urdarms; indem nämlich die schon früher angelegte Schalendrüse ebenfalls eine beträchtliche Vertiefung erfahren hat, sind jetzt zwei fast den ganzen Innenraum des Keims erfüllende, sackartige Einstülpungen vorhanden, die sich aufserordentlich ähnlich sind, die eine davon ist der Urdarm, die andere die Schalendrüse. Eine Aenderung in dieser Gestaltung des Keims und die Ausbildung der eigentlichen Larvenform erfolgt nun dadurch, dafs eine Verschiebung des Blastoporus nach vorn stattfindet und eine hier auftretende Ectodermeinsenkung den Vorderdarm bildet. Vor dem Munde hat sich unterdessen das Velarfeld ausgebildet, auf dem ein Wimperschopf erscheint, darunter liegt als Ectodermverdickung die Scheitelplatte; die Schalendrüse stülpt sich wieder aus und auf ihr kommt das Schalenhäutchen zur Ausscheidung. Am Hinterende der Larve tritt eine Ectodermeinstülpung auf, welche den sich mit dem Mitteldarm in Verbindung setzenden Enddarm liefert. Hinter dem After machte sich ein postanales Wimperbüschel bemerkbar und ebenso tritt ein postanales Wimperband auf. Damit sind die charakteristischen Theile der Trochophoralarve angelegt, unter starker, seitlicher Compression erfolgt die weitere Umbildung der äufseren Form und gleichzeitig findet vom Rücken her eine Umwachsung des Körpers durch die Schale statt, so dafs die Zweiklappigkeit der letzteren, wie sie den Lamellibranchiaten eigen ist, damit zum Ausdruck kommt.

Eine ausführliche Darstellung giebt der Verf. von den mesodermalen Partien, soweit sie ihm bereits bekannt sind, speciell von dem Mesenchymmuskelgewebe, doch sind diese Ausführungen nur im Zusammenhang mit seiner Darstellung der Furchungsvorgänge verständlich. Im Schlufskapitel vergleicht er den Aufbau der Dreifsensialarve mit der Entwickelung anderer Lamellibranchiaten. Bezüglich der Meeresmuscheln ist, wie schon erwähnt, unsere Kenntnifs der Entwickelungsgeschichte eine sehr geringe, doch ergiebt sich immerhin so viel daraus, dafs die Entwickelung von Dreifsensia mit derjenigen der marinen Muscheln sehr übereinstimmt. Bei den Süfswassermuscheln andererseits wird ein Vergleich durch die starken Abweichungen, welche die Entwickelung derselben zeigt, sehr erschwert. Interessant gestaltet sich ein Vergleich insofern, als die Differenzen der Larvenform der Unioniden auf der einen Seite (Glochidium) und Dreifsensia auf der anderen Seite (Trochophora) auch bereits in der frühen Entwickelung zum Ausdruck kommen. So bedingt z. B. die starke Entwickelung des Velums bei der Trochophora- bezw. Veligerlarve die frühzeitige und stark überwiegende Ausbildung einer bestimmten Ectodermregion, die dagegen bei Unio nicht zu bemerken ist, da ihren Larven das Velum fehlt. Dagegen verlangt das starke Ueberwiegen der Mantelfalten bei der Glochidiumlarve oder die mächtige Entwickelung des larvalen Adductormuskels eine entsprechende Entfaltung der diese Theile liefernden Ectodermpartien. Diese letzteren treten bei der Trochophora entsprechend zurück. Hingegen besitzen beide Larvenformen (Trochophora und Glochidium) eine gut ausgebildete Schale und zeigen infolgedessen die sie liefernde Ectodermregion übereinstimmend gut ausgebildet. Man ersieht aus der Darstellung des Verf., dafs das Ueberwiegen oder Zurückbleiben einzelner Organe in der späteren Entwickelung auch schon die früheren Entwickelungsvorgänge, speciell auch die Furchung beeinflufst und abändernd auf deren Verlauf einwirkt. K.

Georg Bitter: Zur Anatomie und Physiologie von Padina Pavonia. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1899, Bd. XIV, S. 255.)

Die in Italien unter dem Namen „orrechio di mare“ bekannte Dictyotacee Padina Pavonia bildet fächerförmige „Breittriebe“, die an dem wachsenden Rande nach der Oberseite zu spiralig eingerollt sind. Verf. hat nun bei Versuchen und Beobachtungen, die er auf der zoologischen Station zu Neapel mit dieser Alge angestellt hat, gefunden, dafs die Randspirale in der Richtung ihrer Einrollung durch das Licht beeinflufst wird. Unter normalen Bedingungen findet eine Aufrollung nur an den älteren Theilen des Thallusrandes statt; einem überwiegenden Wachsthum der rückseitigen Zellen beim Einrollen folgt später ein entgegengesetzt gerichteter, das Anfrollen bewirkender Procefs: ein stärkeres Wachsthum der Zellen der Innen- oder Oberseite. Durch Beleuchtung des Thallus ausschliefslich von der Rückseite vermochte nun Verf. eine Beschleunigung der Aufrollung der Spirale, oder, was dasselbe ist, eine einseitige Beschleunigung des Wachsthums der oberseitigen Zellen hervorzurufen. Manche Exemplare erreichten nur die Ausbreitung der Spirale in die Fläche. Eine nicht geringe Zahl der Versuchsobjecte aber ging in der Reaction auf die rückseitige Beleuchtung weiter, indem sich bei ihnen der Rand deutlich nach der Rückseite herüberkrümmte und den Anfang zu spiraliger Einrollung nach derjenigen Richtung machte, welche der unter natürlichen Verhältnissen vorkommenden entgegengesetzt ist.

Aus den übrigen Versuchsergebnissen, die Verf. in der vorliegenden Arbeit mittheilt, sei hier nur noch die Thatsache hervorgehoben, dafs an Breittrieben, von denen der Rand theilweise entfernt war, auch auf der Oberseite Fructificationsorgane auftreten, was unter normalen Verhältnissen nur ausnahmsweise bei besonders üppiger Fruchtentwickelung eintritt. Die Fortpflanzungsorgane entwickeln sich in unregelmäfsig vertheilten Gruppen, meist auf derselben Höhe wie die dem Wundrande nächste fructificirende Zone der Rückseite. Nur an demjenigen Theile des Fächers, dessen Rand entfernt ist, treten diese oberseitigen Fructificationsorgane auf, und auch nur in einer Zone, die dem tangentialen Wundrande nahe ist. F. M.

Adam Maurizio: Wirkung der Algendecken auf Gewächshauspflanzen. (Flora 1899, Bd. 86, S. 113.)

Auf den Blättern unserer Warmhauspflanzen finden sich häufig Ueberzüge von Algen, die auf die befallenen Gewächse eine schädliche Wirkung ausüben. Herr Maurizio hat die Natur dieser Algendecken und ihre Wirkung näher untersucht und der Hauptsache nach folgendes festgestellt. Die betreffenden, epiphytisch lebenden Algen sind nicht specifische Bewohner einer bestimmten Pflanze oder der Pflanzen überhaupt. Sie finden sich an den verschiedensten Stellen des Gewächshauses vor, und gelangen von dort nach und nach auf die Blätter. Die Ursachen ihres Auftretens und Verschwindens sind fast unbekannt, was auch für ihr Vorkommen in den Tropen gilt. Wo die Umstände dazu günstig sind, bedecken die Algen auch die Unterseite und dringen dann in die Athemhöhlen ein. Sie vermehren sich in diesen und können sie spreugen. Die Algen werden wohl meist passiv, durch die überstehende Decke eingezwängt, in die Athemhöhle gelangen.

Die Schädigung ist nicht localer Natur, sondern besteht in einer allgemeinen Schwächung der Functionen des Blattes. Es scheint ein Zusammenhang zwischen der Dicke der Epidermis und dem Schaden zu bestehen. Wo, wie bei Adiantum, eine eigentliche Epidermis fehlt, ist der Schaden am gröfsten. Dünnwandige Epidermis scheint auch in dem Falle, wenn sie mehrschichtig ist (Begonia), keinen Schutz zu gewähren, während Blätter mit einer einschichtigen, aber dicken Epidermis (Ficus, Palmen u. a. m.) keine grofse Schädigung erfahren.

Die Algengallerten, welche 57 bis 110 Proc. ihres Trockengewichtes Wasser aufnehmen können, entziehen den Pflanzen vielleicht Wasser und gelöste Stoffe durch die Oberhaut hindurch. Sie bewirken aber durch ihre ständige Gegenwart zweifellos eine Erniedrigung der Gesammttransspiration. Diese Wirkung wird noch dadurch erleichtert, dafs die Algen die Ausbreitung des Wassers auf der Oberfläche des Blattes in hohem Mafse befördern.

Die Algendecken entziehen den Pflanzen das Licht und schwächen dadurch ihre Assimilationsthätigkeit.

Wohl nicht mit gleicher Intensität wie in den Tropen, doch immerhin merklich, betheiligen sich die Algen bei uns an der Zersetzung des abgefallenen Laubes. Sie füllen alle Lücken desselben aus und entziehen ihm Salze und organische Verbindungen. Wo die Umstände dies erleichtern, befallen die Algen auch bei uns im Freien lebende Pflanzen. F. M.

Literarisches.

Kurt Geissler: Mathematische Geographie. (Sammlung Göschen. Nr. 92. Leipzig 1898.)

In diesem Buche hat der Verf. einen reichen Stoff zur Belehrung angehäuft in Mittheilungen von Thatsachen, Beschreibungen von Experimenten und Beobachtungen, wie auch, und vielleicht am meisten, durch Fragen, die zur Uebung und zur Ableitung von Schlufsfolgerungen seitens des Lernenden gestellt werden.

Die ersten Paragraphen enthalten die Beweise für die Kugelgestalt der Erde und ihre tägliche Umdrehung, die folgenden bringen die Gründe, welche zur Ueberzeugung von der jährlichen Bewegung der Erde um die Sonne führen, worauf das Gesetz der allgemeinen Massenanziehung und seine Folgen dargelegt werden. Wir lernen unsere Erde als Planeten, als ein Glied des Sonnensystems betrachten und lernen ihre Beziehungen zu den anderen Himmelskörpern kennen. Dabei bietet sich Gelegenheit, die Bestimmung der Zeit durch astronomische Beobachtungen sowie den Kalender zu erklären. Der Schlufsparagraph handelt von der „Entstehung und Zukunft der Erde".

Dem Stoffe entsprechend ist das Buch streng theoretisch gehalten, dürfte aber in vorzüglicher Weise zum Nachdenken anregen und dadurch ein gründliches Erfassen der Hauptlehren der astronomischen Geographie und der theoretischen Astronomie vermitteln.

Es ist wohl etwas zu viel gesagt, wenn es S. 117 heifst, dafs der dichteste Theil eines Kometen, der Kopf, schon früher auf die Erde gestofsen sei, und dies wieder im November 1899 geschehen werde. Die genaue Bestimmung der Stellung des Tempelschen Kometen inbezug auf die der Erde begegnenden Leonidenmeteore wird erst nach Wiederauffindung jenes Kometen möglich sein, die hoffentlich bald glücken wird. Ein Zusammenstofs der Erde und des Kerns, selbst dieses der Erdbahn so sehr nahe kommenden Kometen, bleibt einstweilen wegen der neuerdings eingetretenen Bahnverschiebung für viele Jahrhunderte direct ausgeschlossen und für immer äufserst unwahrscheinlich. Ob die Folgen einer wirklichen Collision nur in einem „vermehrten Sternschnuppenfall" bestünden, ist gleichfalls ungewifs, da über die Masse und Dichte der Kometenkerne gar nichts sicheres bekannt ist. A. Berberich.

B. Donath: Die Einrichtungen zur Erzeugung der Röntgenstrahlen und ihr Gebrauch. VIII u. 175 S. (Berlin 1899.)

Durch die Entdeckung der Röntgenstrahlen und ihre Anwendung zu diagnostischen Zwecken ist eine gröfsere Anzahl von Medicinern in die Lage gekommen, eine Reihe von physikalischen Apparaten verwenden zu müssen, deren constructive Einzelheiten ihnen noch mehr oder weniger fremd sind oder welche überhaupt noch nicht genügend erforscht sind. Diese zu unterstützen, und überhaupt Allen ein Bild von dem augenblicklichen Stande der Forschung auf diesem Gebiet zu geben, ist der Zweck der vorliegenden Schrift.

Wir glauben, dafs der Verf. bei Abfassung derselben den richtigen Ton getroffen hat. Er hält die Mitte zwischen der blofsen Aufzählung von Regeln und Anweisungen und einem zu tiefen Eingehen auf wissenschaftliche Fragen, welche zumtheil noch nicht entschieden sind, indem er die bewährten Einrichtungen in leicht verständlicher Weise zu begründen sucht.

In den ersten Kapiteln werden die Grundbegriffe der Elektricität, die Stromquellen und Inductorien besprochen. Ein glücklicher Zufall fügte es, dafs die neueste Erfindung auf dem Gebiete der Stromunterbrecher: der elektrolytische Unterbrecher von Wehnelt, dem Verf. noch vor Abschlufs des Werkes bekannt wurde, so dafs er die vortrefflichen Eigenschaften desselben: die Anpassung an Ströme der verschiedensten Spannung, die Möglichkeit, kleinere Inductorien zu benutzen u. s. w., noch zur Sprache bringen konnte. Es folgt die Beschreibung der zur Erzeugung der Strahlen nothwendigen Geisslerschen Röhren, besonders der Mängel derselben, die man als „zu hart" und „zu weich" bezeichnet, und die Beseitigung derselben, ferner die beiden verschiedenen Anordnungen, welche der Verf. als „Radioskopie" und „Radiographie" bezeichnet; die Untersuchung mit Hülfe des Fluorescenzschirmes und mit Hülfe der photographischen Platte. Den Schlufs bildet eine kurze Zusammenstellung der theoretischen Ansichten über das Wesen der Röntgenstrahlen.

Sind es Schwingungen, nach Art der Lichtschwingungen, nur von aufserordentlich kurzer Wellenlänge, so dafs ihnen die beim Licht gewohnten Interferenzerscheinungen, sowie die Brechungserscheinungen fehlen? Sind es, abweichend von dem gewöhnlichen Lichte, Longitudinalschwingungen? Sind es kleinste Theile, welche den Raum geradlinig durchlaufen? Eine definitive Entscheidung auf diese Fragen konnte nicht gegeben werden.

Es ist merkwürdig, dafs sich die alten Gegensätze der Emanationstheorie und Undulationstheorie hier auf einem anderen Gebiete wieder vorfinden. Ihre Erledigung ist erst zu hoffen, wenn die Frage nach der Natur der Kathodenstrahlen, durch welche die Röntgenstrahlen erzeugt werden, erledigt worden ist. A. Oberbeck.

V. Häcker: Praxis und Theorie der Zellen- und Befruchtungslehre. VIII und 260 S. (Jena 1899, Fischer.)

Das Werk ist aus den praktischen Kursen, die Verf. seit einer Reihe von Jahren im zoologischen Institute der Freiburger Universität über diesen Gegenstand gehalten hat, hervorgegangen. Demgemäfs soll es vor allem als praktischer Führer in dem betreffenden Gebiete dienen. Da aber neben praktisch-technischen Erörterungen auch die theoretischen Fragen allseitig berücksichtigt werden und die Entwickelung der Hauptpunkte der Lehre, in Form historischer Zusammenfassungen, den Leser vorgeführt wird, umfafst das Buch den vollständigen Lehrgang über Zelle und Befruchtung. Praxis und Theorie gehen, sich gegenseitig ergänzend und aufklärend, überall Hand in Hand; bald dient die theoretische Erörterung dem besseren Verständnifs des vorgeführten Thatsachenmaterials, bald erscheinen die praktischen Abschnitte gewissermafsen nur als „ausgewählte Beispiele", die die einzelnen theoretischen Probleme illustriren sollen. Dafs eine solche glückliche Vereinigung beider Standpunkte gerade in dieser Disciplin ungemein instructiv und anregend wirken mufs, ist wohl einleuchtend.

Die Vorlesungen beginnen mit der Beschreibung des morphologischen Aufbaues der Zelle, welcher an den Staubfadenhaaren von Tradescantia und der Epidermis der Salamandra-Larve erklärt wird. Dann werden nach einander die einzelligen Organismen, Kerngerüst und Kern-

körper, die Chemie und Physiologie des Zellkerns, die Theilung, Ei- und Samenbildung, die Befruchtungsvorgänge, an der Hand von vierzig klassischen Objecten besprochen, wobei die wichtigen Fragen über den Centralkörper, die Reductionstheilung, Befruchtung, Keimbahnzellen eingehende Berücksichtigung erfahren. Der Plan der Vorlesungen wurde überall, soweit es ging, festgehalten, indem zuerst die Methoden der Untersuchung und die Ergebnisse der Beobachtung dargelegt werden, worauf dann die theoretischen Betrachtungen folgen. Einzelnen gröfseren Abschnitten wurde noch, wie bereits erwähnt, ein historischer Anhang bez. eine theoretische Zusammenfassung beigegeben. — Die grofse Fülle der Thatsachen wird klar, bündig und objectiv vorgeführt. Die strittigen Ansichten berücksichtigt Verf. nur, insoweit sie das Verständnifs erleichtern, zu weiteren Forschungen anregen oder durch feststehende Thatsachen unterstützt werden können. (So dürften z. B. die Befunde bei den Keimbahnzellen von Cyclops brevic. [vgl. Rdsch. 1897, XII, 331] uns berechtigen, „von einem besonderen Kernplasma der Keimbahnzellen, von einer durch äufserliche Vorgänge nachweisbaren Continuität des Keimplasmas zu reden".) Eine kurze Zusammenfassung über den „allgemeinen Bau und Wesen der Zelle" beschliefst das vortreffliche Werk, dessen Werth durch die sorgfältigen Literaturangaben und -zusammenstellung, die, wie Verf. bemerkt, „die Leser in einer engeren Fühlung mit den Originalarbeiten erhalten sollen", noch bedeutend erhöht wird. Das Werk kann einer sehr günstigen Aufnahme in Fachkreisen sicher sein. P. R.

Franz Söhns: Unsere Pflanzen. Ihre Namenserklärung und ihre Stellung in der Mythologie und im Volksaberglauben. Zweite Auflage. (Leipzig 1899, B. G. Teubner.)

Wir glauben die Art und die Brauchbarkeit des Büchleins am besten dadurch zu kennzeichnen, dafs wir einen kurzen Abschnitt daraus wörtlich anführen: „Eine Sonderart der Veronica ist die sogenannte beccabunga, wie sie wegen ihrer vielen Knoten (ahd. bungo) oder Stengelansätze von den Deutschen genannt ist. Der deutsche Name erzeugte den lateinischen. Aus der niederdeutschen Form Beckbunga wurde beccabunga, hochd. Bachbunge und verderbt Bachbohne (Mark), ja an der Nahe sogar Bachbummel und in Kärnthen einfach Bummel. Dem ahd. bungo dankt auch das Büngelkraut (falsch die Schreibart Bingelkraut) seinen Namen, das nach Plinius mit dem wissenschaftlichen Namen Mercurialis genannt ist, weil kein Geringerer als Mercur seine Heilkraft entdeckt haben soll. Der germanische Mercur ist Wotan; der Germane nannte es daher Godeskraut (Gode-Wotan)."

Ueber die Behandlung der deutschen Pflanzennamen in floristischen Werken und namentlich in der Schule ist schon viel gestritten worden; gewöhnlich werden sie auch in gröfseren Werken, wie in Aschersons Flora von Brandenburg oder Lenuis Synopsis, nur nebenher berücksichtigt, während die wissenschaftlichen Bezeichnungen ausführliche Erläuterungen erfahren. In manchen Fällen sind sie aber, wie das obige Beispiel zeigt, älter als die botanischen Namen und bei deren Entstehung betheiligt gewesen. Das vorliegende Werkchen enthält in ansprechender Form eine Erklärung der gewöhnlichsten Namen; es wird hoffentlich dazu beitragen, das Interesse an diesen Bezeichnungen, die zumtheil mit uralten mythologischen und medicinischen Vorstellungen zusammenhängen, neu zu beleben. E. Jahn.

Vermischtes.

Aktinometrische Beobachtungen sind im Jahre 1898 zu Clareus, Naye und Lausanne von den Herren C. Bührer und Henri Dufour mit dem Crovaschen Aktinometer ausgeführt worden; die Zahl der Tage, an denen die Messungen gemacht werden konnten, variirte je nach der Witterung, doch betrug sie in keinem Monate weniger als drei Tage. Für die Zeit von 11 h 30 m bis 1 h sind die nachstehenden Mittelwerthe in Clarens und Lausanne erhalten worden (die Zahlen bezeichnen die Calorien pro Minute und cm²): Jan. 0,74, Febr. 0,865, März 0,87, April 0,94, Mai 0,92, Juni 0,90, Juli 0,92, Aug. 0,86, Sept. 0,84, Oct. 0,83, Nov. 0,76, Dec. 0,82. Das erste Maximun zeigte sich also im April (wie 1897), das zweite im Juli (1897 Aug.). An dem schönen Tage 16. Juli ist um 1 h zu Clarens der Werth 1,12 cal. beobachtet worden. Auch am 6. und 10. Febr. sind hohe Werthe 0,90 gemessen worden, wenn die geringe Sonnenhöhe in dieser Jahreszeit berücksichtigt wird. Die stärkste Strahlung in Naye betrug 1,26 cal. am 21. Jan. um 1 h 30 m. Vergleicht man diesen gröfsten Werth mit dem höchsten in Clarens beobachteten, so findet man eine Differenz von 0,36 cal. (freilich an zwei verschiedenen Wintertagen). Am 16. Juli konnten gleichzeitige Messungen in Naye und Clarens gemacht werden; der auf die Absorption durch die Niveaudifferenz von etwa 1700 m zurückzuführende Unterschied war gleich 0,1 cal. — Aufser den aktinometrischen wurden auch polarimetrische Beobachtungen angestellt, die aber noch zu wenig zahlreich waren, um irgend welche Schlüsse zu rechtfertigen. Im allgemeinen zeigte sich eine Zunahme der Menge des polarisirten Lichtes mit der Höhe; der gröfste Werth wurde am 16. Juli zu Naye um 10 h 35 m mit 81 Proc. beobachtet. (Bullet. de la Soc. vaud. des sc. nat. 1899, p. XXI.)

Von verschiedenen Seiten ist eine plötzliche Temperaturzunahme an dem kälteren Ende eines Metallstabes, dessen warmes Ende plötzlich abgekühlt wird, beobachtet worden (Rdsch. 1899, XIV, 555). Wegen des Auffallenden dieser Erscheinung unternahm Herr Carl Kinsley eine eingehendere Prüfung derselben. Eisen- und Stahlstäbe von etwa ½ Zoll Durchmesser wurden an dem jeweilig kühleren Ende und an den Seiten mit Thermoketten aus Eisen und Kupfer versehen, deren Galvanometer eine Empfindlichkeit von 1 mm pro 0,05° C besafs. Die anderen Enden wurden durch einen Bunsenbrenner oder einen Muffelofen erhitzt und plötzlich mit einem Eisblock oder durch Begiessen mit Eiswasser abgekühlt. Die Versuche führten aber stets zu negativen Ergebnissen; die Temperatur des kalten Endes nahm niemals zu, wenn das heifse Ende plötzlich abgekühlt wurde, das Galvanometer zeigte nur die gewöhnliche, langsame Temperaturänderung, die durch die Leitung bedingt und erklärbar war. Erst nach einer verhältnifsmäfsig längeren Zeit zeigte sich eine Temperaturänderung und zwar eine Abnahme derselben. (Johns Hopkius University Circulars. 1899, Vol. XVIII, p. 60.)

Ueber eine eigenthümliche Art der Brutpflege bei einem sechsstrahligen, arktischen Seestern (Pteraster hexactis Verrik) macht Herr Döderlein folgende Mittheilungen. Die Bruträume befinden sich interradial über den Armwinkeln, zwischen den aus einander gedrängten Papillen der übrigen Haut, gerade über den Mündungsstellen der Ovarien. Sie sind von der derben, von zahlreichen Poren durchbohrten Supradorsalmembran bedeckt. Bei trächtigen Individuen befinden sich in den einzelnen Bruträumen in der Regel je zwei Junge, die bei der Geburt die für solche Seesterne sehr beträchtliche Gröfse von 12 mm im Durchmesser besitzen. Bei der Ernährung derselben dürften die zu ziemlich grofsen, traubigen Organen umgebildeten Papulae, welche sich in grofser Zahl zwischen den die Supradorsalmembran stützenden Papillen finden, vielleicht eine Rolle spielen. Die Jungen können bei der Geburt die Bruträume nicht anders verlassen, als indem sie den über ihnen befindlichen, zur Zeit prall gespannten Theil der Supradorsalmembran zum zerreifsen bringen. Bei der Rückbildung der Bruträume nach der Geburt scheinen auch diese so entstandenen Geburtsöffnungen vollständig

wieder zuzuwachsen, aber nicht, ohne Spuren zu hinterlassen; denn die spaltartigen, interradial gelegenen Furchen, welche sich bei gröfseren Individuen so deutlich zeigen, bei kleineren aber kaum angedeutet sind, sowie auffallende Runzeln und warzenähnliche Bildungen in dieser Gegend, die kleineren Individuen ganz fehlen, bei gröfseren aber sehr stark auftreten, können wohl nur als Narbenbildungen aufgefafst werden, die vor der ersten Gehurt nicht vorhanden sind, nach mehreren Geburten aher oft sehr auffallend werden. (Zool. Anz. Bd. 22, S. 33.) R. v. Haustein.

Der Nachweis von Formaldehyd in assimilirenden Pflanzen ist von Vielen versucht worden, ohne dafs derselbe hisher als gelungen hezeichnet werdeu könnte. Die Wichtigkeit dieses Nachweises, der für die Baeyersche Theorie der Assimilation der Pflanzeu von grundlegender Bedeutung ist, erklärt es, dafs nach dieser Richtung immer neue Versuche unternommen werden, von denen eiu jüngst von Herrn Gino Pollacci ausgeführter hier kurz erwähnt werden soll. Die Blätter der dem Lichte expouirteu Pflanzen wurden gewöhulich in den Nachmittagsstunden gesammelt, fein zerschnitten und im Mörser zerriebeu; der so erhaltene Brei wurde in grofsen Kolben nach Zusatz vou ein wenig chemisch reinem Wasser destillirt und die ersten im ahgekühlten Collector gesammelten Producte auf Formaldehyd untersucht. Als Erkennungsmittel wurde die sehr empfindliche Reaction des Codeius henutzt, welches hekanntlich mit Formaldehyd uud concentrirter Schwefelsäure durch die violette Färbung erkannt wird. Herr Pollacci hat nun umgekehrt eine Lösung von Codein in Schwefelsäure zum Aufsuchen des Formaldehyds verwerthet; dieses Reagens war besonders sehr empfindlich für den Nachweis des Paraformaldehyds, jenes Polymeren, welches man durch Verdunsten der wässerigen Lösung des Formaldehyds erhält. Diese nur dem Formaldehyd, nicht aher den anderen Aldehyden eigene Reaction gestattete nun den Nachweis kleiuer Mengen von Formaldehyd in den Blättern von Sambucus, Chrysauthemum, Aegopodium, Malva, Acer, Tilia, Castania, Platanus, Sterculia, Broussonetia; hei zu starker Erwärmuug versagte jedoch die Reaction. Aufser der hier beschriebenen Reaction wurden uoch angewendet: eine wässerige Anilinlösung, verdüuntes Benzophenol mit Schwefelsäure, eiue durch schweflige Säure entfärbte, wässerige Fuchsinlösung, eine ammoniakalische Silbernitratlösung, mit Nesslerschem Reagens getränktes Papier und Methylphenylhydrazin, die sämmtlich das Ergehnifs der ersten Reaction hestätigten. Herr Pollacci glauht daher aus diesen vorläufig mitgetheilten Versuchen den Schlufs ahleiten zu dürfen, dafs iu den grüuen Pflanzentheilen, welche unter der Einwirkung des Sonnenlichtes stehen, Formaldehyd vorkommt. (Rendicouti, Reale Istituto Lomhardo. 1899, Ser. 2, Vol. XXXII, p. 1004.)

Die Göttinger Gesellschaft der Wissenschaften hat für das Jahr 1901 folgende Preisaufgahe gestellt:

Es soll für einen beliebigen Zahlkörper das Reciprocitätsgesetz der l-ten Potenzreste entwickelt werden, wenn l eine ungerade Primzahl hedeutet.

Erläuterung: Es sei l eine ungerade Primzahl, ζ eine von 1 verschiedene l-te Einheitswurzel, und k ein beliehiger algebraischer Zahlkörper, welcher die Zahl ζ enthält: bedeuten dann ν, μ irgend zwei ganze Zahlen des Körpers k und $\mathfrak{w}$ irgend eiu Primideal in k, so läfst sich das allgemeinste Reciprocitätsgesetz für l-te Potenzreste im Zahlkörper k durch die Gleichung

$$\prod_{(\mathfrak{w})} \left\{ \frac{\nu, \mu}{\mathfrak{w}} \right\} = 1$$

darstellen; hierin erstreckt sich das Product über sämmtliche Primideale $\mathfrak{w}$ des Körpers k und das Symbol $\left\{ \frac{\nu, \mu}{\mathfrak{w}} \right\}$ hezeichnet eine in geeigneter Weise zu definirende hestimmte l-te Einheitswurzel. Es soll dies Reciprocitätsgesetz für l-te Potenzreste dem vollen Inhalte nach ausgeführt und, wenigstens in einigen ausgezeichneten Specialfällen oder unter geeigneten vereinfacheuden Auuahmen, bewiesen werden. Besonderer Werth wird auf die Ausrechnung von Zahlenheispielen gelegt, die zur Erläuterung und Bestätigung des genannten Reciprocitätsgesetzes passend erscheinen.

(Preis 1000 Mark. — Termin his 1. Fehr. 1901.) Die Bewerhuugsschriften sind mit einem Spruche uud verschlossenem Namen und Wohnort des Verfassers zu hegleiten.

Die Universität Camhridge hat die goldene Walsingham-Medaille Herrn H. H. W. Pearson, Assistent am Kew-Herbarium für Indien, für seine hotanischen, und Herrn J. Bancroft für seine physiologischen Untersuchungen verliehen.

Prof. W. C. Röntgen in Würzhurg folgt dem Rufe als Professor der Physik an die Universität München.

An der Sorhoune zu Paris sind zwei ueue Lehrstühle errichtet worden; eine Professur für Histologie, welche Herrn Chatin ühertragen wurde und ein zweiter Lehrstuhl für Physik, auf welchen Herr Pellat herufen wurde.

Gestorhen: Am 1. Decemher der als Botaniker, namentlich als Verfasser einer Flora von Braunschweig hekannte Pastor Weruer Bertram in Brauuschweig, 64 Jahre alt; — Frau Anna v. Helmholtz, die Wittwe von H. v. Helmholtz, die mehrere Werke von Johu Tyndall deutsch herausgegeben, am 1. Decemher.

Astronomische Mittheilungen.

Die von manchen Seiten gehegte Erwartuug, dafs die Sternschnuppenschwärme der Leoniden und Bieliden in diesem Jahre als grofsartige Erscheinungen auftreten würden, ist gründlich enttäuscht wordeu. Die Leoniden waren wahrscheinlich zahlreicher als im Vorjahre, des Mondscheins wegen waren jedoch nur die helleren sichtbar und aus diesem Grunde ist die Zahl der heohachteten Sternschnuppen sehr mäfsig. Auf der kgl. Sternwarte Kiel wurden in der Nacht vom 15. zum 16. Nov. 77 Leoniden und 38 sonstige Meteore wahrgenommeu. Herr Dr. Palisa und Genossen aus Wien, die in den Alpen beobachteten, zählten etwa 130 Leoniden. Zeitungsberichte aus verschiedenen Erdtheilen meldeu nur unhedeutende Meteorerscheinungen. — Ebeuso ist über die Biela-Sternschnuppen uichts Bemerkenswerthes zu herichten, sie scheiueu gleichfalls nur spärlich erschienen zu seiu.

Als Sterne mit veräuderlicher Beweguug läugs der Gesichtsliuie, somit als euge Doppelsterne, wurde von Herrn W. W. Campbell durch Spectralaufnahmen neuerdings β Capricorni und ε Sagittarii erkannt. Jener Stern näherte sich dem Sounensystem im Aug. 1898 mit der Geschwiudigkeit von 5 km in der Secunde, im Mai 1899 mit — 44 km, die his Ende Sept. auf 34 km abgenommen haben. Bei ε Sagittarii wurde am 1. Juli 1896 die Radialbewegung von — 3 km bestimmt, während sie sich vom 23. Aug. bis 19. Sept. 1899 in gleichförmigem Gauge von — 31 km auf + 10 km veränderte. Bei diesem Sterne sind die Wasserstofflinien $H\alpha$ und $H\beta$ hell, $H\gamma$ ist dagegen dunkel.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 23. December 1899. Nr. 51.

Sir Archibald Geikie: Ueber das Alter der Erde. (Nature 1899, Vol. LX, p. 496.)

Die Frage nach dem Alter der Erde ist vom geologischen, wie vom physikalischen Standpunkte aus verschieden behandelt worden; und nachdem jüngst die Ansichten Lord Kelvins hier in einem ausführlichen Referate mitgetheilt worden (Rdsch. 1899, XIV, 185), soll nachstehend die Auffassung der Geologen, welche Herr Geikie in seiner Rede zur Eröffnung der geologischen Section der diesjährigen Versammlung der British Association zu Dover entwickelt hat, als Ergebnifs einer kritischen Sichtung der hierüber geführten Discussionen, auszüglich wiedergegeben werden.

Unter den Begründern der modernen Geologie hat Hutton am klarsten das hohe Alter der Erde betont und durch eine Reihe wissenschaftlicher Belege begründet. Die langsame und stille Umwandlungsarbeit, die er an den Felsen wirken sah, konnte die dem Geologen zugängliche Erdrinde nur aufgebaut haben, wenn ihr eine unbeschränkt lange Zeit zur Verfügung stand. Ganz abgesehen davon, dafs die ältesten Erdschichten bereits auf eine längst verflossene Geschichte hinweisen und keine Spur eines jugendlichen, von dem jetzigen abweichenden Zustandes zeigen, mufs der Geologe aus der Structur der Erdrinde und aus der Langsamkeit der Vorgänge, durch welche die Oberfläche umgestaltet wird, ein Alter der Erde annehmen, welches mit keinem menschlichen Zeitmafse gemessen werden kann.

Diese Anschauung der Geologen wurde von den Physikern bekämpft, besonders in der berühmten Abhandlung von William Thomson (Lord Kelvin) aus dem Jahre 1862, in der er aus der Temperaturzunahme der Erde nach der Tiefe zu bewiesen, dafs das Alter der Erde zwischen 20 und 400 Millionen Jahren liegen müsse. In dem oben erwähnten Referate haben wir erfahren, dafs dieser Physiker durch Herbeiziehung weiterer Argumente, nämlich der Verlangsamung der Erdrotation durch die Gezeiten und des Alters der Sonne, die früheren Grenzen noch enger gezogen (20 bis 40 Millionen Jahre) hat.

Es ist nun interessant zu beobachten (fährt Herr Geikie in seiner Rede fort), dafs weder diese Annahmen, noch die aus ihnen gezogenen Schlüsse allgemeine Zustimmung gefunden haben, selbst nicht unter den Physikern. Wenn sie so selbstverständlich wären, wie man sie verkündet, würden sie doch mindestens die aufrichtige Unterstützung all derer finden, deren Aufgabe es ist, die Anwendungen der Physik zu betreiben und zu erweitern. Man wird sich aber erinnern, dafs vor 13 Jahren Prof. George Darwin, der so oft sein angeerbtes Interesse für geologische Untersuchungen bewiesen hat, seine Präsidenten-Rede vor der mathematischen Section dieses Vereins der Betrachtung der drei berühmten physikalischen Argumente über das Alter der Erde gewidmet hat. Er fafste sein Urtheil über sie wie folg zusammen: „Bei der Erwägung dieser drei Argumente finde ich einige Gründe gegen die Bündigkeit des ersten (Gezeiten-Reibung), und habe zu zeigen versucht, dafs drei Unsicherheiten dem zweiten (säculare Abkühlung) anhaften; gleichwohl bilden sie unzweifelhaft einen Beitrag ersten Ranges zur physikalischen Geologie. Während wir also protestiren müssen gegen die Genauigkeit, mit welcher Prof. Tait Resultate aus ihnen abzuleiten sucht, sind wir vollkommen gerechtfertigt, wenn wir Sir William Thomson folgen, der da sagt, dafs der „gegenwärtige Zustand der Dinge auf der Erde, das Leben auf der Erde — da die ganze geologische Geschichte eine Continuität des Lebens zeigt — begrenzt werden mufs auf eine Periode vergangener Zeit von 100 000 000 Jahren“ (1886).

In neuerer Zeit ist von physikalischer Seite Prof. Perry auf den Kampfplatz getreten, um die Bündigkeit der Schlüsse in Frage zu stellen, die so vertrauensvoll für die Beschränkung des Alters der Erde aufgestellt worden. Er bekämpfte muthig jedes der drei physikalischen Argumente. Dasjenige, welches auf der Gezeitenverzögerung beruht, weist er, Maxwell Close und Prof. Darwin folgend, als falsch zurück. Bezüglich des Argumeuts aus der säcularen Abkühlung der Erde behauptet er, dafs es vollkommen zulässig ist, eine viel gröfsere Leitungsfähigkeit des Erdinnern anzunehmen, und dafs diese Annahme unsere Schätzung vom Alter des Planeten bedeutend erhöhen würde. Bezüglich der Schlüsse, die aus der Geschichte der Sonne abgeleitet werden, behauptet er, dafs einerseits die Sonne wiederholt gespeist worden ist durch auffallende Meteoriten und dafs andererseits die Erde während früherer Zeiten ihre Wärme wegen ihrer dichten atmosphärischen Hülle zurückbehalten haben mag. Er meint, dafs „fast alles möglich ist bezüglich des jetzigen Zu-

standes des Erdinneren", und schliefst mit den Worten: „Kurz, wir können kein veröffentlichtes Document für ein niedrigeres Alters-Maximum des Lehens auf der Erde finden, das von Physikern berechnet worden, als 400 Millionen Jahre. Aus den drei physikalischen Argnmenten sind Lord Kelvins ohere Grenzen 1000, 400 und 500 Millionen Jahre. Ich hahe gezeigt, dafs wir Grund haben zu glanben, dafs das Alter aus all diesen beträchtlich nnterschätzt worden. Es ist zu bemerken, dafs, wenn wir alles anfser den rein physikalischen Argumenten ausschliefsen, das wahrscheinliche Alter des Lehens anf der Erde viel geringer ist als jede der obigen Schätznngen; wenn aber die Paläontologen gute Gründe haben, viel gröfsere Zeiten zu verlangen, sehe ich vom Standpunkte des Physikers nichts, was ihnen das Vierfache der gröfsten dieser Schätznngen verweigert" (1895).

. . . Lord Kelviu hat niemals irgendwie Notiz genommen von den wichtigen Belegen, welche Geologen und Paläontologen angeführt zu gnnsten eines viel längeren Alters, als er jetzt geneigt ist der Erde zuzuerkennen. Seine eigenen drei physikalischen Argumente sind successive wieder vorgebracht worden mit solchen Verbesserungeu und Umgestaltungeu, wie er sie für nöthig hielt, und zweifellos sind noch weitere Veränderungen für sie auf Lager. Er hat Stück für Stück von den Zugeständnissen, die er zuerst für die Entwickelung der geologischen Geschichte an Zeit zn hewilligen bereit war, zurückgeuommeu uud seine letzte Behauptung lautet, „es waren mehr als 20 uud weniger als 40 Millionen Jahre, und wahrscheinlich näher zwanzig als vierzig". Aher in keiner seiner Abhandluugeu findet man eiu Zugeständnifs, dafs Geologie und Paläontologie, obwohl sie immer wieder ihre Stimmen zum Protest erhobeu, irgend etwas iu der Sache zu sagen haben, was der Beachtung werth sei.

Es ist schwierig, eine Discussiou befriedigend zu führen, in welcher uuser Opponent uusere Argumente vollkommen ignorirt, während wir den seinigen volle Beachtung schenken. Im vorliegenden Falle hörten die Geologeu äufserst sorgsam auf alles, was von physikalischer Seite vorgebracht wordeu. Unter dem Eindrucke der Macht der physikalischen Schlüsse glaubeu sie uicht länger, dafs sie bezüglich der vergangenen Zeit jede beliebige Forderung stellen können. Sie haben willig Lord Kelvins ursprüngliche Schätzung von 100 Milliouen Jahren angenommen für die Periode, in welche die Geschichte des Lehens auf der Erde eingeschlossen werden mufs, während einige von ihnen sogar gesucht haben, auf verschiedene Weise diese Gröfse mehr der untereu Grenze zu nähern. Gleichwohl herrscht zweifellos die Besorgnifs vor, dafs sie bei diesem Suchen, ihre Bedürfnisse mit den Ansprüchen der Physiker zu vereiuen, nicht sich selhst auf Zeitgrenzen binden, welche nach jeder Entwickelungstheorie ungenügeud sein würden für die Entfaltung der Thier- und Pflanzeuwelt.

Es ist nnnöthig, vor dieser Section der British Association auch nur in knappestem Umriss die Gründe der Geologen und Paläontologen zn wiederholen, welche sie zn dem Schlnsse führt, dafs die in der Erdrinde verzeichnete Geschichte für ihr Ahspielen eine viel gröfsere Zeitperiode erfordert hat, als die, anf welche der Physiker sie jetzt einschränken will. Lassen Sie mich nur hemerken, dafs die Schlüsse im wesentlichen basirt sind anf Beohachtungen des gegenwärtigen Ganges geologischer und biologischer Aenderungen auf der Erdoherfläche. Natürlich wird nicht behauptet, dafs dieser Gang sich in der Vergangenheit niemals geändert habe. Aher es ist der einzige Verlauf, mit dem wir vertraut sind, den wir verfolgen nnd in gewissem Grade messen können, nnd den wir also als Führer nehmen können zum Verständnifs und zur Deutung der vergangenen Geschichte unserer Erde. (Schlnfs folgt.)

A. Michel: Untersuchungen über die Regeneration bei den Anneliden. (Bull. Scient. de la France et de la Belgique. 1899, T. XXXI, p. 245.)

Wir hatten in der letzten Zeit wiederholt über Experimente zu berichten, welche sich anf Regenerationsvorgänge bei den Anneliden bezogen (Rdsch. 1896, XI, 523; 1897, XII, 32, 287; 1898, XIII, 95, 136, 467), wie sich derartige Versuche überhanpt nicht nur im Hinblick anf die Art und Weise des Ersatzes der verloren gegangenen Körperpartien, soudern auch inbezug auf die Keimblätterfrage zur Zeit eines allgemeinen Interesses erfreuen. Die vorliegende Arbeit (176 S. mit 7 Tafeln) behandelt die Frage nach dem Ersatz der verloren gegangenen Körpertheile bei den Anneliden in einer sehr eiugehenden Weise. Die Arbeit zerfällt in zwei Theile, deren erster die Bedingungen, die Art der Ausführung uud den Erfolg der Experimente behandelt, während der zweite die Ausbildung der Regenerationsknospen in ihrer Entstehung nnd Zusammensetzung (Histologie) giebt. Herr Michel beschränkt sich dabei nicht auf einige wenige Formen, sondern er zieht eine gröfsere Anzahl vou Auneliden heran, welche sowohl den terricolen wie limicolen Oligochaeteu, als auch verschiedenen Abtheilungen der Polychaeten zugehören. Wir nennen nur die Gattungen Lumbricus, Allolobophora, Tubifex, Phyllodoce, Nerine, Capitella, um die Verschiedenartigkeit der untersuchten Anneliden-Arten anzuzeigen.

Nach den Bemerkungen über den Wundverschlufs, das Auftreten der Regenerationsknospe uud ihrer Segmentationen giebt Herr Michel einen Ueberblick über die bei den einzelnen Arten vorgenommeneu Versuche und deren Erfolg; die betreffende ausführliche Liste enthält die Zahlen der zn den Experimenten verwendeten Iudividuen, die Angabe des gemachten Eingriffs und die Art der daraufhin erzielten Regeneration (Zahl der ueugebildeten Segmente u. s. f.). Der Verf. behandelt sodann die Regenerationserscheinungen bei Verlust des Hinter- und Vorderendes, indem er gleichzeitig auf die hier-

über vorhandenen Angaben Rücksicht nimmt und sie mit seinen eigenen Ergebnissen vergleicht. Besonders bei Wegnahme des Vorderendes kommt es bezüglich des neu zu bildenden Regenerats sehr auf die Zahl der entfernten Segmente an, eine Thatsache, die von verschiedenen Autoren nicht genügend beachtet oder wohl auch in Abrede gestellt wurde, durch die Versuche des Herrn Michel aber von neuem Bestätigung findet. Es kann auch eine Regeneration nach beiden Richtungen hin erfolgen, indem Stücke, die sowohl das Vorder- wie auch das Hinterende verloren, bis zu einem gewissen Grade beide neu bilden, also sowohl vorn wie hinten ein Regenerat aufweisen können. Fernerhin geht der Verf. auf die interessante Erscheinung ein, dafs am Vorderende eines verletzten Wurmes anstatt der verloren gegangenen, hinteren Partie ein Regenerat entstand, welches durchaus den Charakter eines Hinterendes aufwies. Es handelte sich um ein hinteres Viertel einer Allolobophora foetida und ein mittleres Drittel eines Lumbricus herculeus, welche beide Stücke Regenerate am Vorderende bildeten, die sowohl durch ihr blofses Vorhandensein, wie auch durch ihre bedeutende Länge und ihre Organisation überraschten und, wie gesagt, den Charakter von Schwanzregeneraten zeigten.

Eine genaue Untersuchung dieses Punktes konnte freilich nicht angestellt werden, doch giebt es Beobachtungen ganz ähnlicher Natur. Bereits im vorigen Jahrhundert machte Bonnet und ebenso Spallanzani die Wahrnehmung, dafs bei Regenwürmern ausnahmsweise anstatt eines Kopfendes ein Schwanzende gebildet wurde. Es scheint, dafs derartige Heteromorphosen bei Anneliden (Caullery und Mesnil) häufiger vorkommen können und wir haben selbst Gelegenheit gehabt, verschiedentlich derartiges zu beobachten. Neuerdings macht P. H. Morgan (im Anatom. Anzeiger XV, p. 407) eine entsprechende Mittheilung, die sich auf eine genauere, mikroskopische Untersuchung stützt. Er fand, dafs bei verschiedenen Individuen von All. foetida, denen beträchtliche Theile genommen worden waren, Regenerate entstanden, welche nach ihrer anatomischen Beschaffenheit (Bildung einer afterähnlichen Oeffnung, Fehlen einer Gehirnanlage, Orientirung der Nephridien) nur als Hinterenden angesehen werden können, so dafs also das betreffende Stück des Wurmes, wie in den oben angeführten Fällen, anstatt mit einem neu gebildeten Vorderende mit zwei Schwanzenden versehen ist. Durch diese Beobachtung Morgans werden somit die Angaben von Michel und der älteren Autoren bestätigt, wonach die bei anderen Thierformen aufgefundenen Heteromorphosen auch bei den Anneliden vorkommen.

In dem Abschnitt über eine durch künstliche Theilung erfolgende Fortpflanzung, d. h. völligen Ersatz der verloren gegangenen Körpertheile und Wiederherstellung eines vollständigen, fortpflanzungsfähigen Wurmes, kommt der Verf. zu dem Ergebnifs, dafs diese bei einigen Anneliden (Sylliden, Naiden, Lumbriculus) sehr weit gehende Einrichtung für die Lumbriciden nur sehr ausnahmsweise gilt, welches Resultat sich wohl auch für die meisten Polychaeten bestätigen dürfte.

Unschwer lassen sich bei den Anneliden auf einander folgende Regenerationen desselben Körpertheils erzielen. Dieser Erscheinung ist der nächste Abschnitt gewidmet; weiterhin werden die Regenerationen nach schrägen Schnitten, terminalen Längsschnitten (Spaltung des Vorder- und Hinterendes), nach medianen oder seitlichen Einschnitten, die seitliche Knospung und gewisse bei der Regeneration nicht selten vorkommende Anomalien besprochen. Ein anderer Abschnitt ist der Zeitdauer gewidmet, welche die Regeneration gebraucht; die Schnelligkeit, mit welcher dieselbe erfolgt, steht naturgemäfs im Zusammenhange mit der Lage der Verletzung am Körper, d. h. der besseren oder schlechteren Regenerationsfähigkeit der letzteren. Bei den Regenwürmern erfolgt die Regeneration rascher am Hinterende als am Vorderende, vorausgesetzt, dafs im ersteren Falle nicht die Schnittstelle sehr weit nach vorn zu liegen kommt oder im letzteren Falle nur einzelne Segmente entfernt wurden; ganz wenige entfernte, vorderste Kopfsegmente wurden ebenfalls rasch und unter Umständen schneller wieder ersetzt, als Theile des Hinterendes. Bei Wiederholung der Regeneration verlangsamte sich der Verlauf derselben; es tritt eine Art Erschöpfung ein. Dafs bezüglich der Regenerationsfähigkeit starke individuelle Schwankungen vorhanden sind, ist eine bekannte Thatsache, die auch vom Verf. bestätigt wurde, ebenso verhalten sich die einander ziemlich nahe stehenden Arten inbetreff ihres Regenerationsvermögens recht verschieden.

Der etwa zwei Drittel der ganzen Abhandlung umfassende Abschnitt über die Bildung der Regenerationsknospen am Hinterende wird durch eine ausführliche Darstellung der Befunde früherer Autoren eingeleitet, es folgt eine solche der vom Verf. angewandten Technik. Was zunächst die Bildung des Afters anbelangt, so erfolgt diese nach der Darstellung Herrn Michels auf eine sehr einfache Weise, indem die beim Durchschneiden des Wurmes gebildete Oeffnung erhalten bleibt und direct in den After übergeht. Der nach der Beobachtung anderer Autoren eintretende Verschlufs der Wundstelle beruht nach Aussage des Verf. nur auf einer blofsen mechanischen Zusammenziehung der hinteren Partie. Der Verf. befindet sich in dieser Beziehung im starken Gegensatze zu den meisten anderen Forschern, welche zunächst einen Wundheilungsprocefs und nach dessen Verlauf eine Neubildung des Afters annehmen, sei es durch blofse Verschmelzung des Körperepithels mit dem Darmepithel und Durchbrechen der Oeffnung, sei es durch Bildung einer Enddarmeinstülpung von der früheren Wundfläche her.

Bei der Neubildung der Gewebe findet eine Betheiligung der Leukocyten nicht statt, schon sehr bald nach Entfernung des Hinterendes und ehe noch

Darm und Körperwand Zeit fanden, sich zu vereinigen, macht sich eine Wucherung der die Wundstelle begrenzenden Theile der Epidermis bemerkbar; indirecte Kerntheilungen sind vorhanden, obwohl sie immerhin nur selten auftreten. Irgend welche Anzeichen, welche darauf hindeuteten, dafs auch die tiefer liegenden Partien (Bauchmark, Peritonealepithel etc.) an der Wucherung Antheil nehmen, hat der Verf. nicht gefunden und in der Uebereinstimmung mit seinen früher gemachten Angaben bleibt er darauf bestehen, dafs allein das Ectoderm durch inteusive Vermehrung seiner Elemente die Nachbildung der verloren gegangenen und wieder zu ersetzenden Theile veranlafst. So werden die neu zu bildenden Partien des Darmes nicht von der alten noch vorhandenen Darmwand geliefert, wie man vermuthen sollte, sondern es löst sich eine Zellschicht von der ectodermalen Wucherung ab, um sich mit dem alten Darmepithel zu verbinden und die neuen Darmpartien entstehen zu lassen. Der Verf. weist ausdrücklich darauf hin, dafs dieser Vorgang nicht etwa als Bildung eines Proctodaeums aufgefafst werden könne, thatsächlich hat er nach der Schilderung des Verf. auch damit gar keine Aehnlichkeit. Von derselben Wucherung geht dann auch die Bildung der mesodermalen Theile aus, wenn wir sie zunächst so bezeichnen dürfen. Eine Menge von länglichen Zellen, die sich in der Leibeshöhle ausbreiten, entsteht von der Wucherung aus. Infolge einer immer mehr gesteigerten Vermehrung der Zellen bildet sich an der ganzen Länge der Bauchseite der jungen Knospe eine Art von Keimstreifen, aus welchem sich späterhin die einzelnen Organe heraus differenziren. Zunächst erscheint er nur als eine sehr umfangreiche Anhäufung dicht an einander gedrängter und in lebhafter Theilung befindlicher Zellen, bis dann eine Differenzirung in der Weise erfolgt, dafs (abgesehen von der schon erwähnten Abspaltung der zur Darmbildung verwendeten Zellenschicht) ein oberflächliches (Körper-) Epithel zur Ausbildung kommt, das sich von einer tieferen, zumtheil aus gröfseren Zellen bestehenden Schicht unterscheidet. Diese letztere erfährt mit dem weiteren Wachsthume der Regenerationsknospe eine abermalige Differenzirung, indem ihre ventrale Partie eine engere Verbindung mit dem oberflächlichen Epithel bewahrt und zu dem eigentlichen „Keimstreifen“ gehört, während die übrige Masse des Regenerationsgewebes in weniger dichter Anhäufung und lacunäre Räume zwischen sich aufweisend, als „Mesenchym“ die Knospe erfüllt.

Einen sehr auffallenden Charakter der Regenerationsknospe bildet das frühzeitige Auftreten zarter Fibrillen, die je nach ihrer Natur von verschiedenartigen Zellen des Keimstreifens ihre Entstehung nehmen. Zumtheil trennen sie die Epidermis von den unterliegenden Schichten ab, wobei es sich also um die Anlagen der Körpermusculatur handelt. Ebenso erfolgt die Differenzirung des Bauchmarks in Form einer fibrillären Anlage, die sich in Verbindung mit dem Körperepithel befindet. So lassen sich jetzt wieder zwei Lagen am Keimstreifen unterscheiden, eine äufsere, die durch die Epidermis und die Anlage des Nervensystems repräsentirt wird, und eine innere, vom Verf. als coelomatische bezeichnete, welche die übrigen, sonst mesodermalen Bestandtheile umfafst. Es wird von Herrn Michel besonders hervorgehoben, dafs diese Bildungsvorgänge bei den Polychaeten sich rascher als bei den Oligochaeten vollziehen. Eine vollständige Trennung der oberflächlichen von den tieferliegenden Partien erfolgt übrigens erst ganz allmälig; an bestimmten Stellen (besonders seitlich) bleibt eine Verbindung bez. Wucherung der Epidermislage noch lange Zeit erhalten.

Die Segmentirung des Körpers geht vom Mesoderm aus und erfolgt bei den einzelnen Formen in etwas verschiedener Weise; der Verf. möchte zwei extreme Typen unterscheiden, die jedoch durch Zwischenformen verbunden sind. Bei dem einen ist es der Mesodermstreifen, welcher sich durch seine „activité propre“ einschnürt und entsprechende Aushöhlungen bildet, so dafs dadurch die Ursegmente geliefert werden. Diese in sich abgeschlossenen, gut gegen ihre Umgebung abgegrenzten Mesodermstreifen wachsen aus und treiben dabei das Mesenchym vor sich her (Cirratulus, Allolobophora). Bei dem anderen Extrem (Aricia, Nerine) erscheinen die Mesodermstreifen nur undeutlich vom Mesenchym getrennt, sie bleiben passiv und die Differenzirung der Ursegmente erfolgt durch Bündel von Fibrillen, welche in die Mesodermstreifen hineinwachsen. Auf die Uebergänge zwischen den beiden genannten Typen kann hier nicht eingegangen werden. Die Segmentirung des Mesoderms, welche in den ventrolateralen Partien begann, setzt sich allmälig gegen die ventrale und dorsale Mittellinie fort, bis eine Vereinigung der beiderseitigen Ursegmente erfolgt. Das Mesenchym wird dabei verdrängt und theilweise zwischen den Ursegmenten und dem Darm eingeschlossen; hier bilden sich dann mit seiner Betheiligung die ventralen und dorsalen und zwischen zwei auf einander folgenden Ursegmenten die quer verlaufenden Gefäfse. Der Gliederung des Mesoderms und derjenigen der Musculatur folgt schon aus mechanischen Gründen diejenige der äufseren Partien und es tritt somit auch eine äufsere Segmentirung des Regenerats ein. Bezüglich der Ausführungen des Verf. über die äufsere Gestalt und das Wachsthum der Knospe in Verbindung mit der Körpersegmentirung, den Parapodien und Caudalcirren mufs auf die Originalarbeit verwiesen werden.

Eingehend wird die Bildungsweise der Organe verfolgt. Das Nervensystem entsteht in der ventralen Mittellinie des Keimstreifens aus einer Wucherung, bez. der vorerwähnten, fibrillären Differenzirung des Ectoderms ohne Theilnahme des alten Bauchmarks. Während die Differenzirung und Ablösung des Bauchmarks vom Ectoderm bei den Oligochaeten schon bald vor sich geht, erfolgt dieselbe bei den Polychaeten langsamer, wie überhaupt bei diesen die

Verbindung des Bauchmarks mit dem Ectoderm eine innigere bleiben kann. Die bekannten Riesenfasern im Bauchmark, denen man verschiedene Bedeutung zugeschrieben hat und die man infolge ihres Zusammenhanges mit einer Zelle (einer vermeintlichen Ganglienzelle) für riesige Nervenfasern hält, welche einen grofsen Theil des Körpers durchziehen, sieht der Verf. als Lymphkanäle an, die verschiedene Anastomosen aufweisen.

Besonders schwierig ist die Entstehung der Muskeln zu erkennen, doch konnte der Verf. feststellen, dafs die Muskelschichten des Körpers vom Ectoderm aus ihren Ursprung nehmen. Die Ringmuskeln treten seitlich und intersegmental auf, später wachsen sie weiter aus und umgeben in Bündeln den Körper. Die Längsmuskeln machen sich in Form von zwei Bändern zu beiden Seiten der Bauch- und Rückenseite bemerkbar; weitere subepitheliale Muskelstränge kommen noch hinzu. Die Dissepimente (Scheidewände der Segmente) sind zuerst nur an den Seiten vorhanden und erstrecken sich erst nach und nach bis zur Mittellinie, sie entstammen den intersegmentären Ringmuskelbündeln. Den gleichen Ursprung haben die zur Bewegung der Borsten dienenden Muskeln, sowie die schrägen Retractoren der Fufsstummel. Wie über den Ursprung der Musculatur ist es auch nicht leicht, über denjenigen der Gefäfse ins klare zu kommen, sie entstehen aus dem mesenchymatischen Gewebe durch regelmäfsige Anordnung der Hohlräume in demselben und der diese umgebenden Zellen; so bilden sich aus den ziemlich unregelmäfsigen, lacunären Räumen in der Umgebung des Darms ein dorsales und ventrales Längsgefäfs, wie die segmentalen Ringgefäfse, welche zunächst das primitive Gefäfssystem der Regenerate darstellen. Aus der Wandung der Ursegmente bildet sich als deren dünne, innerste Lage ein peritoneales Epithel heraus; auffallenderweise hat der Verf. an den neugebildeten Segmenten der von ihm untersuchten Polychaeten niemals etwas von einer Anlage der Genitalorgane gesehen. Die Nephridien (Segmentalorgane) besitzen jedes eine gesonderte Anlage, entstehen also nicht im Zusammenhange; im peritonealen Epithel erscheint als Anlage des Trichters eine grofse Zelle an der Vorderseite und am Aufsenrande der Dissepimente, ihr schliefst sich ein zelliger Strang an, der sich mehrfach biegt und dabei in die Segmenthöhle vorspringt; später höhlt er sich aus und setzt sich am Ende mit der Aufsenwelt in Verbindung. Den Beschlufs der Beschreibung der Organbildung macht die der Entstehung der Borstensäcke, die bei den einzelnen Arten zu sehr verschiedener Zeit auftreten; bei Nephthys entstehen sie in sehr einfacher Weise aus einer Ectodermverdickung, welche sich in die Tiefe senkt und so die bulbusartige Anlage des Borstensacks liefert; bei Allolobophora gehen sie aus einer etwas tieferen, erst unvollständig von der Epidermis getrennten Schicht hervor; der Bulbus wird von einer mesodermalen Schicht überkleidet. Die Borsten sind nach der Meinung des Verf. einzelligen Ursprungs, ohne dafs er allerdings hierfür in Ermangelung genügend junger Stadien den sicheren Nachweis führen kann.

Bei einer Vergleichung der embryonalen mit den regenerativen Bildungsvorgängen bespricht der Verf. nochmals die einzelnen Organsysteme im Hinblick auf ihre ontogenetische Bildungsweise und kommt zu dem Ergebnifs, dafs sich im ganzen eine Homologie zwischen den beiderlei Vorgängen feststellen läfst. Nach der oben wiedergegebenen Schilderung der Entwickelung der Regenerationsknospe dürfte dieses Resultat als ein directer Widerspruch erscheinen. Wie man sich erinnern wird, tritt nach Herrn Michels Darstellung eine sehr umfangreiche Wucherung des Ectoderms auf, aus welchem heraus sich die einzelnen Organsysteme, auch das Epithel des Darmes, die „mesodermalen Organe“ u. s. w. differenziren. Der Verf. sieht darin aber keine besondere Schwierigkeit, er betrachtet jene Wucherung zunächst noch als „indifferent“ und an dieser indifferenten Partie erfolgt dann beispielsweise die Differenzirung der äufseren Lage in das Körperepithel (Ectoderm) und der inneren Lage in das Epithel des Mitteldarms (Entoderm). Es hat sich also nach seiner Auffassung zuerst nicht um Ectoderm gehandelt, welches die Wunde aufsen bedeckt, sondern um ein gewissermafsen embryonales, noch völlig bildungsfähiges Zellenmaterial. Aus diesem geht dann, wie wir bereits sahen, auch der Keimstreifen hervor, der sich gröfstentheils aus „mesodermalen“ Elementen zusammensetzt, so dafs also auch das mittlere Keimblatt aus jener indifferenten Wucherung herstammt. Was übrigens das Mesoderm betrifft, so ist der Verf. mit Kleinenberg und anderen Autoren der Ansicht, dafs man dieses als ein gesondertes Keimblatt nicht aufrecht erhalten könne, indem es einen Complex höchst verschiedenartiger Anlagen umfasse; er meint, dafs die Bezeichnung Mesoderm auf die epitheliale Wand der Coelomsäcke beschränkt werden müsse. Uebrigens spricht Herr Michel weiterhin die Meinung aus, dafs man bei einem Vergleiche der regenerativen mit den ontogenetischen Processen nicht zu rigoros verfahren dürfe und jedenfalls inbetracht ziehen müsse, dafs die Bedingungen in beiden Fällen sehr verschiedenartige seien; um nur an eines zu erinnern, schon der Anfang (Ausgang von der Eizelle in der Ontogenie) ist ein sehr differenter. Schon dadurch werden Verschiedenheiten gesetzt sein, die einer unbedingten Uebertragung der Keimblätterlehre auf die regenerativen Vorgänge entgegenstehen. Andererseits nimmt der Verf. jedoch eine vermittelnde Stellung ein, indem er die von ihm beschriebenen Vorgänge im Sinne der Keimblätterlehre (zumtheil sogar in einer, die Richtigkeit seiner Beobachtungen vorausgesetzt, fast zu weit gehenden Weise) zu deuten sucht.

Eine sehr ausführliche und ins einzelne gehende Darstellung der vom Verf. angewandten Methoden und ein umfangreiches Literaturverzeichnifs schliefsen die verdienstliche Arbeit ab. K.

J. Elster und H. Geitel: Weitere Versuche an Becquerelstrahlen. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXIX, S. 83.)

F. Giesel: Einiges über das Verhalten des radioactiven Baryts und über Polonium. (Ebenda. S. 91.)

O. Behrendson: Beiträge zur Kenntnifs der Becquerelstrahlen. (Ebenda. S. 220.)

An den von Becquerel entdeckten Strahlen ist bekanntlich die Thatsache räthselhaft, dafs sie von einigen Körpern dauernd in gleicher Intensität ausgehen, ohne dafs man eine entsprechende Zufuhr von Energie beobachten könnte. Die Herren Elster und Geitel haben, wiederum ohne Erfolg, Versuche zur Aufklärung der Frage nach der Energiequelle der Becquerelstrahlen unternommen.

Die Becquerelstrahlen sind den Röntgenstrahlen sehr ähnlich, ja man kann ihre Eigenschaften kurz dahin zusammenfassen, dafs man sie als Röntgenstrahlen von sehr geringer Intensität und unbekanntem Ursprunge definirt. Die Verff. versuchten nun, ob nicht etwa, wie die Röntgenstrahlen durch Kathodenstrahlen erregt werden, die Becquerelstrahlen unter dem Einflufs von Kathodenstrahlen eine dauernde oder langsam abklingende Verstärkung erfuhren. Zu dem Zwecke wurde ein Stück Uranpechblende in einem Entladungsrohr längere Zeit den Kathodenstrahlen ausgesetzt. Es wirkte aber nachher nicht stärker auf die photographische Platte als ein anderes Stück. Derselbe negative Erfolg wurde mit einem Stück Pechblende erhalten, das in freier Luft Lenardschen Strahlen ausgesetzt war.

Der elektrische Widerstand eines verdünnten leitenden Gases (in Geisslerschen Röhren) wird bekanntlich durch ein Maguetfeld beeinflufst. Verff. haben untersucht, ob dieser Einflufs auch bei der durch Becquerelstrahlen bewirkten Leitung stattfindet. Um unter einem Gasdruck von etwa 1 mm genügende Leitung infolge von Becquerelstrahlen zu erhalten, war eine stark strahlende Substanz nöthig, die Herr Giesel zur Verfügung stellte. Sie verhielt sich chemisch wie Chlorbaryum und war aus der Uranpechblende gewonnen worden (Rdsch. 1899, XIV, 556). Die Strahlung war so stark, dafs ein Schirm von Baryumplatincyanür in einigen Centimeter Entfernung zum deutlichen Leuchten gebracht wurde. Diese Substanz bewirkte in Luft von etwa 1 mm Druck ein deutliches Leitendwerden. Die Leitfähigkeit wurde herabgesetzt, wenn der leitende Raum in ein Magnetfeld gebracht wurde.

Aus der Thatsache, dafs die Eigenschaft, Becquerelstrahlen zu entsenden, wie es scheint, allen chemischen Verbindungen eines „radioactiven" Elementes (z. B. Uran) zukommt, möchten die Herren Elster und Geitel folgern, dafs die Emission nicht die Folge eines im eigentlichen Sinne chemischen Vorganges sein kann. Sie neigen vielmehr zu der Annahme, dafs die Energiequelle der Strahlung in dem Uebergang eines Atoms von einem instabilen in einen stabileren Zustand zu suchen sei. Herr und Frau Curie halten in ähnlicher Weise die Radioactivität für eine elementare Eigenschaft; sie glauben auch die Existenz zweier bisher unbekannten radioactiven Elemente (Radium und Polonium) festgestellt zu haben, die sie aus der Pechblende als Beimengung von Baryumsalzen isolirt haben.

Herr Giesel, der sich unabhängig von Curie mit der Darstellung radioactiver Substanzen beschäftigt hat, theilt in der zweiten der genannten Abhandlungen eine Reihe von Resultaten mit. Danach zeigen frisch auskrystallisirte Barytsalze anfangs nur ganz geringe Activität; dieselbe nimmt langsam zu und erreicht in einigen Wochen einen constanten höchsten Werth. Löst man die Krystalle, so giebt die concentrirte Lösung zuerst eine fast so starke Strahlung, wie die Krystalle; nach einiger Zeit verschwindet aber die Activität vollkommen.

Die aus der Mutterlauge zuerst krystallisirten Salze besitzen die stärkste Activität.

Das Baryumjodid, das Chlorid und besonders das Bromid phosphoresciren unter ihrer eigenen Strahlung.

Das grüne Doppelsalz von Baryumplatincyanür phosphorescirt stark von selbst, büfst aber diese Eigenschaft im Laufe der Zeit ein, da das grüne Salz in braunes übergeht, unter dem Einflufs der eigenen Strahlung.

Diese radioactiven Barytsalze sind identisch mit denen, bei welchen Curie als Grund der Activität die Beimischung von Radium annimmt. Herr Giesel hat auch mit analogen Polonium-Präparaten Versuche begonnen. Ein aus solchen Präparaten durch Schwefelwasserstoff gewonnener Niederschlag zeigte aufsergewöhnlich starke Activität; auffälligerweise verlor sich diese aber im Laufe der Zeit und liefs sich nicht wieder herstellen. — Wie es scheint, versprechen augenblicklich chemische Methoden besseres Fortkommen auf diesem Gebiet als physikalische.

Herr Behrendson hat die Abhängigkeit der Emission der Becquerelstrahlen von der Temperatur der strahlenden Substanz untersucht. Zur Messung der Intensität der Strahlen diente die Geschwindigkeit, mit der ein Elektrometer unter Einflufs der Strahlen entladen wurde. Die secundären Störungen, welche bei Erwärmung der strahlenden Substanz durch Miterwärmung der umgebenden Luft entstehen (Convection), wurden gebührend berücksichtigt. Es zeigte sich, dafs bei Uranpecherz die Intensität der Strahlung mit der Temperatur zunimmt, wenn jedoch Rothgluth erreicht ist, wieder abnimmt. Uraumetall zeigt dies Verhalten undeutlicher; ein vom Verf. hergestelltes, sehr wirksames Präparat verhält sich wie Uranpecherz.

Eine Polarisation der Strahlen hat Verf. in Uebereinstimmung mit den späteren Versuchen Becquerels nicht auffinden können. Wahrscheinlich beruhten die früheren Resultate Becquerels, nach denen Polarisation durch Turmalin stattfindet, auf einem Irrthum. O. B.

Paul Ewers: Zur Mechanik der Kanal- und Kathodenstrahlen. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXIX, S. 167.)

Kanalstrahlen entstehen nach Goldstein in einer Hittorfschen Röhre, welche durch eine durchlöcherte Kathode in zwei Theile getheilt ist, die nur durch die Löcher hindurch mit einander communiciren. Nach Wien bestehen diese Kanalstrahlen aus positiv geladenen, fortgeschleuderten Theilchen. Mit den bisherigen Daten über die specifische Ladung der Theilchen (Ladung dividirt durch Masse) läfst sich die Annahme gut vereinen, dafs gewöhnliche, materielle Theilchen vorliegen. Die Versuche des Verf. beabsichtigen einen genaueren Ausbau dieser Vorstellungen.

Die vorgenommenen Messungen sind zweierlei Art: Einmal wurden die von den Kanalstrahlen mitgeführten Elektricitätsmengen gemessen, andererseits die von den Strahlen unter gleichen Bedingungen beim Auftreffen abgegebenen Wärmemengen. Die Combination beider Messungen liefs unter Hinzunahme schon festgestellter Daten die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Strahlen u. a. berechnen. Die Bedingungen, unter denen das Entladungsrohr functionirte (Druck, Entladungspotential) waren ebenfalls der Messung unterzogen.

In ähnlicher Weise, wie es Ebert bei ähnlichen Fragen gethan hat (vergl. Rdsch. 1899, XIV, 326), zieht Verf. die aus der kinetischen Gastheorie stammenden Constanten mit in den Kreis der Betrachtung und ist damit, wie es scheint, auf einem viel versprechenden Wege. Es ergab sich nämlich, dafs die ersten an ihrer Ladung erkennbaren Kanalstrahlen in den verschiedenen Gasen unabhängig vom Kathodenmaterial zuerst bei einer solchen Gasverdünnung auftraten, bei welcher die moleculare Weglänge des betreffenden Gases (d. h. die mittlere Strecke, die ein Gasmolecül ohne Zusammen-

stofs mit einem anderen zurücklegt) eine ganz bestimmte Gröfse erreicht hatte, die für alle Gase dieselbe ist (im vorliegenden Falle etwa $^1/_2$mm). In diesem Augenblicke beginnt das Entladungspotential des Rohres, das bisher stetig abgenommen hatte, wieder zuzunehmen, während umgekehrt die Stromstärke ein Maximum überschreitet. Nimmt man ferner an, dafs die Kanalstrahlen aus dem Material der Kathode gebildet sind, so hat bei der gleichen Verdünnung das Gas, das in dem von den Kanalstrahlen durchsetzten Raume enthalten ist, vermöge der Wärmebewegung seiner Molekeln der Gröfsenordnung nach dieselbe Bewegungsgröfse wie die Kanalstrahlen. (Die Aehnlichkeit dieser Beziehung mit dem Gesetz des Eintretens des Siedens einer Flüssigkeit ist ins Auge fallend.)

Wenn auch die Kanalstrahlen aus dem Kathodenmaterial bestehen, so wäre es doch kaum möglich, eine Ansammlung desselben an der Stelle, wo die Kanalstrahlen auffallen, nachzuweisen. Verf. berechnet nämlich, dafs, um nur 1 mg Aluminium durch Kanalstrahlen abzuscheiden, eine Versuchsdauer von etwa 280 Stunden nöthig wäre. Trotzdem wird etwa $^1/_{10}$ bis $^1/_5$ der in das Entladungsrohr gesandten Energie in Kanalstrahlen umgesetzt.

Analoge Versuche, wie an den Kanalstrahlen, wurden auch an Kathodenstrahlen angestellt. Die von den Kathodenstrahlen übertragenen Elektricitätsmengen sind von dem Gase, mit dem das Entladungsrohr gefüllt ist, unabhängig. Der Energieinhalt der Kathodenstrahlen ist nahe so grofs, wie der der Kanalstrahlen. O. B.

Boulenger: Ueber Hymenochirus, einen neuen Typus zungenloser Batrachier. (Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 7, T. IV, p. 122.)

Das vom Verf. unter obigem Namen beschriebene Thier gehört der sehr eigenthümlichen Gruppe zungenloser Batrachier an, welche bisher durch eine südamerikanische (Pipidae) und eine südafrikanische Familie (Dactylethridae) von unter einander wiederum mehrfach abweichendem Bau gebildet wurde. Die vorliegende Form scheint zwischen beiden eine Mittelstellung einzunehmen. Der Mangel an Zähnen im Oberkiefer nähert sie den Pipiden, der Besitz von Nägeln an den drei inneren Zehen den Dactylethren. Die Anzahl der getrennten Wirbel ist noch geringer als bei Pipa und dem tertiären Palaeobatrachus. Auch fehlen die Schleimkanäle der Haut. Verf. vermuthet, dafs diese vom Benito River im französischen Congogebiete stammende Art mit der von Stuhlmann vor einigen Jahren bei Ituri (Deutsch-Ostafrika) aufgefundenen, von Tornier als Xenopus Boettgeri abgebildeten und beschriebenen, deren Zugehörigkeit zur Gattung Xenopus Verf. schon damals bezweifelte, vielleicht identisch sei. R. v. Hanstein.

Hans Molisch: Ueber das Vorkommen von Indican im Chlorophyllkorne der Indicanpflanzen. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1899. Bd. XVII, S. 228.)

Derselbe: Ueber Pseudoindican, ein neues Chromogen in den Cystolithenzellen von Acanthaceen. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie. Bd. CVIII, Abth. I, S. 479.)

Bei seinen durch mehrere Jahre fortgesetzten Untersuchungen über das Indican in den Pflanzen und die Indigogährung [1]) hatte Herr Molisch u. a. festgestellt, dafs die Hauptmasse des Indicans im Laubblatte der Indigopflanzen ihren Sitz hat. Die Frage, in welchen Theilen der Zelle das erwähnte Glycosid vorkomme, war von dem Verf. bisher nicht erörtert worden. Seine darauf gerichteten Untersuchungen (an Phajus grandifolius, Calanthe vestita, Isatis tinctoria und Indigofera) haben nun übereinstimmend ergeben, dass die Chlorophyllkörner, wenn auch nicht den ausschliefslichen, so doch den Hauptsitz des Indicans darstellen. Hiermit ist zum ersten Male die Anwesenheit eines stickstoffhaltigen Glycosids im Chlorophyllkorne der genannten Pflanzen nachgewiesen.

Sodann hat Verf. in den Cystolithenzellen einiger Acantbaceen (Sanchezia nobilis, Strobilanthes Dyerianus, Goldfussia anisophylla) ein farbloses Chromogen gefunden, das in verletzten Zellen bei der Berührung mit atmosphärischer Luft einen intensiv blaugrünen, gewöhnlich an der Oberfläche der Cystolithen sich bildenden Farbstoff liefert. Dieses Chromogen, das Herr Molisch Pseudoindican nennt, ist ebenso wie der daraus entstehende Farbstoff äufserst leicht zersetzlich und veränderlich. Dadurch unterscheidet sich der letztere wesentlich von Indigoblau, mit dem er wohl nicht nahe verwandt ist. Von 29 untersuchten Acanthaceen enthielten nur die oben genannten drei das Pseudoindican.

In der vorliegenden Untersuchung wurden aufserdem zwei neue Eigenschaften der Cystolithen festgestellt: ihre Alkalescenz und ihr Gehalt an eisengrünendem Gerbstoff. Jene ist durch den kohlensauren Kalk bedingt und bringt es mit sich, dafs der durch Zerreiben cystolithenhaltiger Gewebe gewonnene Saft alkalisch reagirt, während der Saft der meisten zerriebenen Pflanzentheile saure Reaction zeigt.

Es sei noch bemerkt, dafs die leichte Zersetzlichkeit des Pseudoindicans diesen Körper der makrochemischen Untersuchung unzugänglich macht. Verf. bezeichnet diesen Farbstoffbildner als ein klassisches Beispiel dafür, dafs in gewissen Fällen die Makrochemie gar nichts zu leisten vermag, sondern durch mikrochemische Untersuchungen ersetzt werden mufs. „Ja, wenn ein Chemiker Sanchezia ohne Mikroskop untersuchen würde, so bliebe das Pseudoindican wahrscheinlich unentdeckt.“ F. M.

[1]) Vgl. Rdsch. 1894, IX, 24 und 1898, XIII, 585. (Die ausführliche Darstellung der Untersuchung, die an der letztgenannten Stelle nur nach der vorläufigen Mittheilung angezeigt wurde, ist erschienen in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie. 1898, Bd. CVII, S. 747.)

Literarisches.

R. Blochmann: Die Entwickelung der asymptotischen Telegraphie, der sogenannten elektrischen „Telegraphie ohne Draht“. 31 S. (Berlin 1898.)

Bei der gewöhnlichen Telegraphie sind die beiden Stationen durch einen Draht verbunden, welchen der elektrische Strom benutzen mufs, um von der einen Station zur anderen zu gelangen. Diesen Verbindungsdraht zu beseitigen, ist das Bestreben einer Reihe von Versuchen in den letzten Jahren gewesen. Es kann dies nach verschiedenen Methoden geschehen, von denen der Verf. eine kurze, übersichtliche Zusammenstellung giebt, indem er dieselben unter der Bezeichnung asymptotische Telegraphie zusammenfafst, eine Bezeichnung, welche dem Referenten nicht ganz zutreffend zu sein scheint.

Der Zweck kann durch die folgenden drei Methoden: Hydrotelegraphie, Inductionstelegraphie und Strahlentelegraphie erreicht werden.

Die Hydrotelegraphie benutzt die Thatsache, dafs ein elektrischer Strom, welcher einer ausgedehnten Wassermasse durch zwei Elektroden zugeführt wird, sich in derselben über die ganze, beliebig grofse Fläche ausbreitet und alle Theile der Flüssigkeit durchfliefst, allerdings mit um so geringerer Intensität, je weiter man sich von den beiden Einführungsstellen befindet. An einer entfernteren Stelle der Flüssigkeit werden zwei untere Metallplatten in dieselbe eingeführt, welche einen Zweigstrom ableiten. Allerdings ist die Stärke derselben, welche durch galvanometrische Apparate nachgewiesen werden kann, um so geringer, je weiter die beiden Elektrodenpaare von einander entfernt sind. Nach den bisherigen Versuchen hat man noch Ströme bei einer Entfernung von 17 km wahrgenommen.

Die Inductionstelegraphie beruht im wesentlichen auf der Benutzung der Inductionsgesetze, bietet aber dabei den Vortheil, dafs man bei Benutzung schnell unterbrochener, primärer Ströme das so aufserordentlich empfindliche Telephon verwenden kann. Je nach den Umständen benutzt man entweder zwei lange, möglichst parallele Leitungen oder zwei in sich zurücklaufende Windungen, letztere besonders dann, wenn man etwa von einem Schiff an Land telegraphiren will. Auf bedeutende Entfernungen wird sich die letzte Methode schwerlich bewähren.

Die bei weitem vielversprechendste ist die dritte Methode: die Strahlentelegraphie. Auch hier wird die Signalisirung durch Inductionsströme bewirkt, jedoch in der Form, dafs durch Einschaltung einer Funkenstrecke der Entladungsstrom eines Inductoriums sehr schnelle elektrische Schwingungen auslöst, dieselben Schwingungen, welche zuerst von H. Hertz erforscht worden sind. Praktische Anwendungen haben diese Schwingungen erst erlangt, seitdem Branly entdeckt hat, dafs eine mit Metallspänen oder Pulvern gefüllte Röhre — der sogenannte Cohärer oder die Frittröhre — so aufserordentlich leicht auf dieselben reagirt, und zwar in der Weise, dafs der elektrische Widerstand einer solchen Röhre, der zunächst sehr grofs war, unter der Einwirkung von Schwingungen klein wird und klein bleibt, bis die Röhre erschüttert wird. Durch Benutzung dieser Methode hat Marconi dieselbe der Benutzung gewöhnlicher Telegraphendrähte angepafst. Die Strahlentelegraphie reicht vorläufig bis auf etwa 25 km.

A. Oberbeck.

Fr. Schoedler: Das Buch der Natur. 23. vollständig neu bearbeitete Auflage von Prof. Dr. B. Schwalbe und Prof. O. W. Thomé. 2. Theil. 1. Abtheilung. Chemie von Prof. Dr. H. Böttger. XVI u. 694 S. (Braunschweig 1899, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Mit der 23. Auflage tritt uns das wohlbekannte „Buch der Natur“ in neuer Gestalt entgegen. Fünfzehn Jahre sind seit der letzten Auflage verflossen. Sollte das Werk auf die Höhe der modernen Forschung gebracht und alle die Thatsachen, „die am Ende des Jahrhunderts zum elementaren Verständnifs der Natur und Technik erforderlich sind“, enthalten, so war eine vollständig neue Bearbeitung nothwendig. Dafs diese schwere Aufgabe ausgezeichnet gelöst wird, dafür bürgt der Name des Verfassers. Der vorliegende, chemische Theil des Werkes — welches das Vierfache des Umfanges der letzten Auflage angenommen hat — ist von Herrn Böttger besorgt. Wie Verf. in der Vorrede bemerkt, ist das Buch aus den chemischen Vorlesungen entstanden, welche er in Vertretung des Herrn Prof. Schwalbe seit einer Reihe von Jahren an der königl. Turnlehrer-Bildungsanstalt und im Berliner Lehrerverein gehalten hat. Das Hauptgewicht mufste natürlich auf die specielle Chemie der Elemente und ihrer Verbindungen gelegt werden, doch wurde auch die physikalische Chemie berücksichtigt, soweit die Darstellung ihrer Gesetze keine umfangreicheren chemischen Kenntnisse voraussetzt. Eingehender wird die chemische Technologie behandelt. — Die Bearbeitung des Stoffes ist durchwegs klar, verständlich, anregend und, ohne besondere Kenntnisse vorauszusetzen, immer streng wissenschaftlich. Es ist zu hoffen, dafs das „Buch der Natur“, auch in seiner neuen Gestalt, in keiner deutschen Bibliothek fehlen wird. Alles Lob verdient die sehr schöne Ausstattung des Werkes. P. R.

Alfred Fischer: Fixirung, Färbung und Bau des Protoplasmas. Kritische Untersuchungen über Technik und Theorie in der neueren Zellenforschung. Mit einer colorirten Tafel und 21 Abbildungen im Text. (Jena 1899, Gustav Fischer.)

Das vorliegende Werk ist von der einschneidendsten Bedeutung für die cytologische Forschung. Freilich besteht seine Bedeutung weniger in positiver Belehrung über die von Botanikern und Zoologen so eifrig erforschte Structur der Zelle, als vielmehr in der gründlichen Kritik, mit der Verf. die bisherigen Methoden der Zellforschung untersucht. Das Ergebnifs dieser Kritik ist leider in hohem Grade unerfreulich. Wer das Buch durchgelesen hat, der kann nicht im Zweifel sein, dafs die Protoplasmaforschung der letzten Zeit zumtheil Irrwege eingeschlagen hat und zuvörderst an ihren Ausgangspunkt zurückkehren mufs, wenn sie künftig auf festem Boden vorwärts schreiten will. Indem man den Plasmainhalt der Zelle mit chemischen Reagentien „fixirte“, d. h. die Proteïnstoffe ausfällte, dann die gefesteten Bestandtheile durch Färbungsmittel sichtbar machte und nun die zu beobachtenden, granulären, faserigen oder gerüstähnlichen Bilder als normale Structuren beschrieb und ausdeutete, hat man nur zu sehr vergessen, dafs durch die angewendete Behandlung der Entstehung von Artefacten Thür und Thor geöffnet war. Allerdings ist der Werth fixirter Präparate für die Beurtheilung der Protoplasmastructur schon früher in Zweifel gezogen worden. So hat Berthold sie durchweg für Ausfällungen coagulirbarer, ursprünglich in Lösung vorhandener Substanzen erklärt. Auch sind von Flemming u. A. in ihren verschiedenen Aufsätzen die fällenden Eigenschaften der Fixirungsmittel berücksichtigt und die lebenden Objecte mit den fixirten verglichen worden. Endlich sind von mehreren Seiten Versuche gemacht worden, die Zellstructuren künstlich nachzuahmen. Trotzdem haben die Fixirungs- und Färbungsmethoden ihr Ansehen behauptet, und es ist Herrn Fischer vorbehalten geblieben, „den enttäuschungsreichen Pfad“ zu beschreiten und „an ihnen und den auf ihnen ruhenden Theorien über den Bau des Protoplasmas und Kernes, über die Centralkörper und anderes“ eine Kritik zu üben, welche, da sie sich auf umfangreiche, experimentelle Forschungen stützt, zweifellos einen reformirenden Einflufs auf die Methodik der Zellforschung ausüben wird.

Seinem Titel gemäfs zerfällt das Buch in drei Theile. Im ersten Theile wird die Wirkung der verschiedenen Fixirungsmittel auf künstliche Eiweifslösungen und die Beschaffenheit der Niederschläge eingehend untersucht. Die verwendeten Eiweifsstoffe waren: Peptone und Albumosen, Albumine und Globuline, Hämoglobin, Nucleoalbumine (Caseïn, Conglutin), Nucleïn und Nucleïnsäuren. Nach der Form, in der die Eiweifskörper von den Fixirungsmitteln ausgefällt werden, unterscheidet Verf. Granulabildner und Gerinnselbildner. „Die Niederschläge der Gerinnselbildner sind bald mehr schollig oder häutig-faltig, bald und am häufigsten fein plasmatisch, gerüstig oder netzig, sie sehen aus wie der als feinpunktirt so oft beschriebene Zustand des Protoplasmas. Hieraus geht hervor, dass auch die Gerinnsel aus winzigen Körnchen (Globuliten) sich zusammensetzen, aber diese granulären Elemente sind zu grösseren Aggregaten stets vereinigt und alle von gleicher Gröfse. Selbst den subtilsten Differenzirungen gelingt es nicht, in solchen Gerinnseln von Albumin, Globulin oder Nucleoalbumin gröfsere oder stärker gefärbte Granula hervorzuheben.

Die Granulabildner dagegen gehen isolirte oder paarweise und in kurzen Ketten oder nach Art der Hefesprofsverbände zusammengelagerte, schöne Körner von sehr verschiedener Gröfse. Es läfst sich stets eine ganze Reihenfolge von winzigen, mikrokokkenähnlichen Granulis bis zu einzelnen Riesen zusammensuchen.“

Als Typus der Granulabildner behandelt Verf. die Deuteroalbumose, als Typus der Gerinnselbildner das Serumalbumin.

Wenn man Granulagemische mit einer der zur Herstellung von „Differenzirungsfärbungen“ benutzten Farbstofflösungen (z. B. Eisenalaun-Hämatoxylin, Säurefuchsin-Pikrinalkohol u. s. w.) untersucht, so erhält man je nach dem Grade der Differenzirung verschiedene Bilder. Nach schwächerer Entfärbung bleibt „Vollfärbung“ zurück;

hier sind alle grofsen und gröfseren Granula noch total gefärbt, alle kleineren entfärbt und einer Contrastfärbung zugänglich. Durch stärkere und längere Wirkung der entfärbenden Lösungen läfst sich die „Spiegelfärbung" der grofsen Granula hervorrufen. Wie bei einer Schützenscheibe tritt nämlich ein allein noch gefärbtes Centrum oder ein Spiegel scharf hervor, umgeben von einem ganz entfärbten und durch Contrastfarben secundär färbbaren Rande. Auf dieser Erscheinung der Spiegelfärbung beruhen nach Darstellung des Verf. gewisse als normal betrachtete Structuren in gefärbten Präparaten.

Die aus den Fällungsversuchen gewonnenen Erfahrungen lassen sich nun zur mikrochemischen Analyse der Zelle verwenden. Es ist nämlich möglich, die Albumose und die Nucleïnsäure fixirungsanalytisch nachzuweisen. Aus dem Verhalten der Nucleïnsäure läfst sich bereits erkennen, dafs die Chromosomen nicht aus reiner Nucleïnsäure bestehen können, da sie sich sonst nicht mit Alkohol und Pikrinsäure dauerhaft fixiren liefsen. Verf. zweifelt daran, dafs sich freie Nucleïnsäure überhaupt in der Zelle irgendwo so ansammelt, dafs sie im fixirten Präparat erkennbar werden müfste.

Das Grundprincip der Fixirung ist Ueberführung der Eiweifskörper des Protoplasmas und Kernes in feste, unlösliche Form. Durch die fällende Wirkung der Fixirungsmittel kann aber das Structurbild mannigfach verändert werden. Günstig sind die Aussichten auf eine naturgetreue Erhaltung nur für die lebend bereits festeren Gebilde.

Um einige Sicherheit zu haben, dafs man es nicht mit Artefacten zu thun hat, ist es nöthig, auf dasselbe Object eine gröfsere Anzahl von Fixirungsmitteln wirken zu lassen, die man aber nicht beliebig herauszugreifen, sondern sorgfältig nach den vom Verf. festgestellten Eigenschaften auszuwählen hat. Wenn bestimmte Structurbilder nur durch eine der vom Verf. unterschiedenen Gruppen von Fixirungsmitteln sich feststellen lassen, so würde es ziemlich sicher als Artefact anzusehen sein. „Bewährt sich eine Structur dauerhaft und gleichmäfsig in zahlreichen Fixirungsmitteln aller Gruppen, so gewinnt es an Gewifsheit, dafs sie wirklich möglichst naturgetreu erhalten ist. Ein unverzerrtes Abbild der ursprünglichen Structur wird aber kein einziges Mal zu erreichen sein, weil die Fixirung doch gerade die Fällung aller noch nicht unlöslichen Bestandtheile anstrebt." — „Die neuere Zellforschung", so sagt Verf. weiter, „besonders die Mitosenlehre, ist, genau betrachtet, nichts anderes, als die Untersuchung ausgewählter Fällungsbilder nach Fixirung mit Flemming'scher oder Herrman'scher Lösung, ergänzt durch einige andere Mittel, deren Erfolge aber auch nach den Bildern der genannten Gemische zurechtgestutzt werden. Unter dieser Einschränkung hat allerdings die Zellforschung viel geleistet, aber dem natürlichen Verlaufe der Dinge ist sie damit nicht näher gekommen als in einer älteren Periode, wo man die Alkoholbilder studirte. Es ist nur ein neues Fixirungsbild an die Stelle des veralteten getreten. Sachgemäfs hätte die Beschreibung der Kerntheilungsvorgänge immer zuerst zu betonen, dafs das Abbild beschrieben werden soll, das die betreffende Fixirung von der Natur uns hinterläfst. Ein Durcheinanderwerfen der mit verschiedenen Fixirungen erzielten Abbilder wird uns der Natur nicht näher bringen, sondern uns noch mehr davon entfernen."

Der zweite Theil des Buches behandelt die Färbungsmethoden. Der Angelpunkt der betreffenden Ausführungen ist die Begründung der zuerst von Gierke aufgestellten Theorie, dafs die Färbung kein chemischer, sondern ein physikalischer Vorgang ist. Hiermit fallen zahlreiche Schlufsfolgerungen, die aus den mancherlei Färbungsbildern gezogen worden sind, in sich zusammen. Unter anderem zeigt der Verf. an seinen Eiweifsniederschlägen, wie sich die Doppelfärbungen aus dem gröfseren oder geringeren Substanzreichthum der Granula, aus der verschiedenen Diffusionsgeschwindigkeit der Farbstofflösungen und aus der Verschiedenheit ihrer Concentration erklären lassen. Hier nur ein Beispiel, das so viel zur simultanen Doppelfärbung angewendete Gemisch von Methylgrün und Fuchsin betreffend. (Das Object war mit Platinchlorid gefällte Albumose.) „Die unmittelbare Beobachtung der Färbung unter dem Mikroskop zeigt, dafs zunächst das Methylgrün herandiffundirt und alles, grofse und kleine Granula, blaugrün färbt, die grofsen, entsprechend ihrem Substanzreichthum, sogleich sehr stark. Sehr bald kommt das Fuchsin nach und überdeckt das Methylgrün in den kleinen Granulis vollkommen, während die grofsen blaugrün bleiben, auch wenn viel länger als acht Minuten gefärbt wird. Da Fuchsin und Methylgrün dieselbe relative Diffusionsgeschwindigkeit haben, so entscheidet hier die relative Concentration. Das weit stärkere Methylgrün mufs nach den Diffusionsgesetzen etwas beschleunigt, das stark verdünnte Fuchsin etwas gehemmt sein, und daher tritt zuerst das Methylgrün an das Object heran und färbt alles gleichartig. Entsprechend der hohen Concentration des Methylgrüns diffundiren sogleich gröfsere Mengen davon heran, als später jemals vom Fuchsin herantreten können, das Verhältnifs ist 1 Methylgrün zu 0,003 Fuchsin. Die grofsen Granula können also ihre starken, mechanischen Affinitäten sogleich mit Methylgrün sättigen, während die kleineren Granula mit Roth sich überfärben."

So erklären sich auch die „Cyanophilie" und die „Erythrophilie" der Sexualkerne in einfachster Weise. Die rothen Kerne sind locker, die blauen dichter gebaut. „Das mysteriöse Dogma Auerbach's, dafs das weibliche Geschlecht das Roth der Liebe, das männliche aber das Blau der Treue bevorzuge, löst sich also auf als die banale Folge einer einfachen physikalischen Differenz. Dafs die männliche Befruchtungsmasse auf ein möglichst kleines Volum zusammengedrängt wird, ist biologisch leicht erklärlich. Denn die Spermatozoiden müssen den engen Kanal des Archegoniums passiren, und der generative Kern des Pollenschlauches hat auf seiner Wanderung zum Ei erst recht durch enge Wege sich durchzuzwängen. Als unaushleibliche Folge dieser Verdichtung der männlichen Substanz, als weiter nichts, ist ihre Cyanophilie in Methylgrün-Fuchsin zu deuten. Da andererseits die Substanz des weiblichen Kernes im Ei sich ohne Schranken beliebig ausdehnen kann, so ist sie erythrophil."

Verf. erhebt Einspruch gegen den Mifsbrauch, der mit dem Worte „Chromatin" getrieben werde. Er führt aus, dafs dieser Begriff im Grunde rein morphologisch ist, und dafs aus den Farbenreactionen weder auf den morphologischen Werth eines Zellbestandtheiles, noch (da die Färbung eine blofs physikalische ist) auf seine chemische Beschaffenheit irgend welche Schlüsse gezogen werden können. An einigen schlagenden Beispielen zeigt Herr Fischer, „dafs das Chromatin zur hohlen Phrase herabgesunken ist, und dafs nur von einer Neubelebung dieses Begriffes ein Aufschwung aus dem Färbungstaumel zu erhoffen ist".

Der dritte Abschnitt des Werkes: „Der Bau des Protoplasmas", ist der interessanteste. Es galt zunächst, in Eiweifslösungen Strahlungen entstehen zu lassen, die den plasmatischen möglichst gleichen. Die Uebereinstimmung war zu erstreben sowohl in den Stoffen, aus denen die Strahlungen sich zusammensetzen, als auch den Agentien, die auf die Lösungen wirkten. Zu diesem Zwecke injicirte Verf. Hollundermark mit den Eiweifslösungen und liefs unter dem Mikroskop die verschiedenen Fixirungsmittel auf unverletzte Markzellen einwirken. Die Markzellen enthalten (abgesehen von der injicirten Flüssigkeit) noch einen Rest ihres ursprünglichen Zellkerns. Dieser Inhaltsrest ist unentbehrlich zur Entstehung der Strahlungen; in Zellen, aus denen er durch Kochen mit Essigsäure entfernt ist, entstehen die Strahlungen nicht. Der Vorgang bei der Strahlenbildung ist folgender: Die Injectionsflüssigkeit sei Albu-

mose, das Fixirungsmittel Osmiumsäure. Nach zwei bis drei Minuten sieht man die ersten Strahlen als äufserst zarte, homogene oder feingekörnte Fäden anschiefsen. Die Strahlen beginnen an der Oberfläche des Kernrestes und wachsen rasch, in radialer Richtung sich verlängernd, bis zur Zellwand heran. Nach einer Stunde ungefähr ist die Strahlensonne, die von dem Kernrest nach allen Seiten sich ausbreitet, vollendet. Der Kernrest wirkt bei der Entstehung der Strahlen als heterogener Körper, genau so wie ein Staubtheilchen, das eine übersättigte Salzlösung zur Krystallisation treibt. Das Fixirungsmittel erreicht zuerst in starker Verdünnung den Kernrest. „Immer neue Mengen des Fixirungsmittels diffundiren herbei, und endlich ist auch in unmittelbarer Berührung mit dem Kernrest die Fällungsconcentration erreicht. Diese tritt natürlich zuerst an der Zellwand ein und schreitet auf dem Radius centripetal oder treffender „kernwärts" vor. Sobald die Fällungsconcentration den Kernrest erreicht, also die der Fällung vorangehende Uebersättigung eingetreten ist, wirkt nun der Kernrest als heterogener Körper, und die Ausfällung beginnt. Sie läuft nun, da nach der Wand zu auf dem ganzen Radius bereits die Uebersättigung vorher eingetreten war und es nur eines äufsersten Anstofses zur Fällung bedurfte, in kurzer Zeit zur Zellwand zurück. Die Strahlen wachsen in der That auch vom Kernrest gegen die Peripherie, nicht umgekehrt."

Manche Hollundermarkzellen enthalten zwei oder auch drei Kernreste. In solchen Zellen entsteht bei der beschriebenen Behandlung das täuschende Abbild einer karyokinetischen Figur, indem sich auch zwischen den Kernresten Strahlen ausspannen.

Auf andere Weise kann man künstlich Strahlen dadurch erzeugen, dafs man in eine auf dem Objectträger hergestellte, kleine Kammer, die mit Albumoselösung gefüllt ist, durch ein Capillarröhrchen das Fixirungsmittel eintreten läfst. Von dem Capillarenmunde diffundirt die fixirende Lösung kugelschalig in die Albumoselösung und erzeugt hier eine zunächst sehr sanfte Trübung, die bald stärker wird. Schliefslich entsteht ein mehr oder weniger deutliches, nach der Capillare convergirendes Strahlensystem. Diese Art der künstlichen Strahlenerzeugung nennt Verf. Selbststrahlung, während er die vorher beschriebene als Fremdstrahlung bezeichnet.

Wie Verf. ausführt, entwickelt sich auch die histologische Strahlung zu gewissen Zeiten und vergeht wieder, „wenn die sie hervorrufenden, uns unbekannten Zustände der Zelle von anderen abgelöst worden sind. Die rein morphologische Entwickelung dieser Strahlung überrascht durch ihre frappante Aehnlichkeit mit dem Wachsthum der künstlichen Strahlungen . . . . Nach Harper wachsen die Strahlen vom Centralkörperchen aus durch das Cytoplasma. Ganz allgemein beschreibt O. Hertwig, dafs die Polstrahlen erst kurz und auf die „allernächste Nähe der Attractionscentren" beschränkt sind und während der Mitose immer länger werden, bis sie sich „endlich durch den ganzen Zellkörper" erstrecken . . . . . Jedenfalls gilt auch für die strahligen Theile der zwischen den Polen liegenden Kerntheilungsfiguren, dafs sie an heterogene Körper (Centrosomen, Chromosomen) ansetzen und, von ihnen hinwegwachsend, sich verlängern. Man wird daher mit vollem Recht die Entwickelung der histologischen Strahlungen mit der künstlichen im Hollundermark sehr wohl vergleichen und eine principielle Uebereinstimmung feststellen dürfen".

Verf. erörtert diese Uebereinstimmung in Bau und Verlauf der Strahlen noch näher und wendet sich dann zu einer Kritik der Centralkörperforschung. Die Lehre von den Centralkörpern fufst, abgesehen von einigen wenigen Beobachtungen, ganz und gar auf der Untersuchung gefärbter Präparate. Verf. zeigt, dafs sichere Unterscheidungsmerkmale der Centralkörper nicht existiren. Von besonderem Interesse ist die Heranziehung der Spiegelfärbung (siehe oben) zur Erklärung der Attractionssphären. „Keinem Zweifel kann es unterliegen, dafs Guignards sphères directrices weiter nichts sind, wie zur Spiegelfärbung differenzirte Nucleolen", die während der Mitose ins Cytoplasma ausgestofsen werden. Herr Fischer sucht dann nachzuweisen, dafs der Bau der mitotischen Figur und die Bewegungsvorgänge während der Kerntheilung sich auch ohne die Annahme eines besonderen kinetischen Organs (Centrosom) verstehen lassen. „Es wird wohl auf keinen Widerspruch stofsen, wenn zunächst festgestellt wird, dafs der Theilung stets ein mehr oder weniger auffälliges Wachsthum des Kernes vorausgeht und dafs dieser in derselben Richtung, in der die Zelle sich am stärksten vergröfsert, ebenfalls am stärksten wächst. Senkrecht zu diesem gröfsten Wachsthum theilt sich aber später die Zelle und auch ihr Kern, weshalb man auch sagen kann, der Kern wächst am meisten parallel der Spindelaxe. Ein Wachsthumsdruck, den der Kerninhalt auf die Kernwand ausüben würde, müfste also am stärksten an den zukünftigen Polen der Spindelfigur sein und hier gewissermafsen die Oeffnung der Kernmembran vorbereiten, zunächst durch stärkere Dehnung, so dafs hier die Kernmembran schon durchlässiger für gelöste Stoffe sein könnte, wenn sie am übrigen Kernumfang noch unverändert ist . . . Sicher ist, dafs der noch nicht geöffnete Kern bereits auf das Cytoplasma gerade von den Stellen aus sichtbar einwirkt, die die Pole seines stärksten Wachsthums sind. Hier an diesen Stellen verschwindet nun in der That zuerst die Kernmembran vollkommen, wie Guignard, Strasburger, Davis gesehen haben. Ich glaube, dafs man hierauf noch weiter wird achten müssen, denn jetzt heifst es oft nur, dafs auf einem gewissen Stadium die Kernwand geschwunden ist, ohne nähere Angabe, ob sie sogleich im ganzen Umfange sich löst oder bipolar ist. Dafs das letztere die Regel ist, folgt auch aus der Lagerung der ausgestofsenen Nucleolen, die ja sehr oft deutlich an den Spindelpolen liegen (sphères directrices). Durch die polare Oeffnung der Kernmembran wird es möglich, dafs nicht blofs gelöste Stoffe, sondern auch körperliche Gebilde, wie die Nucleolen, hier hervorgedrängt werden und nun eine ganz regelmäfsige Lage als Polkörperchen einnehmen. Man wird, um diese Annahmen zu widerlegen, beweisen müssen, dafs auch bei jeder beliebigen anderen, nicht bipolaren Oeffnung der Kernmembran doch Centralkörperchen an den Polen vorhanden sind. Sobald sich aber allgemein bestätigen würde, dafs der Kern sich zuerst an den zukünftigen Spindelpolen öffnet, dann wäre auch allgemein die Bedingung gegeben, dafs aus dem Kern ausgestofsene Körperchen in die reguläre Lage der „Centralkörper" einrücken müssen, ohne besondere Organe zu sein."

Man ersieht aus diesen Ausführungen, dafs die Centrosomen nach Herrn Fischer keineswegs nothwendig Fixirungsartefacte sind. Dasselbe gilt auch für die Strahlungen, deren Vorkommen in lebenden Zellen er nicht leugnet, die er nur durch einfachere Vorgänge, als es bis jetzt üblich gewesen ist, zu erklären wünscht. Es könnten vitale Strahlungen theils auf Fremd- theils auf Selbststrahlung beruhen. Letztere könnte z. B. bei der Polstrahlung davon herrühren, dafs aus den Kernpolen irgend ein Stoff hervordringt, der mit cytoplasmatischen Stoffen unlösliche Verbindungen eingeht; jeder Kernpol würde so wirken, wie eine Capillare, durch die man Osmiumsäure in eine Albumoselösung fliefsen läfst.

Die sich grofser Anerkennung erfreuende „Muskeltheorie", welche die Wanderung der Chromosomen während der Mitose durch Contractilität der Spindelfasern erklären will, wird von Herrn Fischer mit folgenden Gründen widerlegt.

Er berechnet aus der Zeitdauer der Zelltheilung die Geschwindigkeit der während der Mitose von der Kernplatte nach den Polen wandernden Chromosomen auf

0,4 bis 2 μ in der Minute. Diese Bewegung ist so langsam, dafs sie noch von der sehr trägen Protoplasmaströmung in den Blattzellen von Potamogeton crispus (2 μ) bedeutend übertroffen wird. Das Gewicht eines 20 μ langen und 3 μ breiten Chromosoms (das in der lebenden Zelle wahrscheinlich nicht fest, sondern halbflüssig ist) von Lilium candidum würde höchstens $^1/_{5000000}$ mg betragen. „Solche leichte Körperchen wird selbst ein sehr langsamer Protoplasmastrom mit einer Geschwindigkeit von 0,4 bis 2 μ in der Minute fortbewegen können." Die Annahme, dafs die Chromosomen durch die Contraction der Spindelfasern bewegt werden, ist also nicht nöthig. Vergleicht man die Wachsthumsgeschwindigkeit in derjenigen Zone einer Wurzelspitze (Vicia faba), wo sich lebhafte Kerntheilungen abspielen, mit der Chromosomengeschwindigkeit, so findet man auch hier eine gute Uebereinstimmung, da erstere etwa 0,64 bis 1,25 μ betragen würde.

„Nicht aus der Luft gegriffen, sondern für den ersten Anfang ganz ausreichend begründet erscheint es daher, die Bewegung der Chromosomen, falls man ihnen nicht eigenes Bewegungsvermögen zuschreiben will, von den allverbreiteten Eigenschaften der Bewegung und des Wachsthums des Protoplasmas, an dem auch der Kern theilnimmt, abzuleiten."

Die letzten Kapitel des Werkes sind der Kritik der verschiedenen Theorien gewidmet, die dem Protoplasma eine bestimmte Structur zuschreiben, es für „monomorph" erklären, d. h. der Granulatheorie, der Gerüst- und Filartheorie und der Wabentheorie. Das Ergebnifs ist durchaus negativ. Es handelt sich bei diesen Structuren um secundäre Bildungen. Zwar bestreitet der Verf. nicht, dafs z. B. Gerüst- und Fadenbildungen schon in der lebenden Zelle vorkommen können, aber er vermag in diesen vitalen Structuren „nicht wie Flemmiug die eigentliche und wahre Grundstructur zu sehen, sondern nur das Sinnbild von chemischen Processen, die zur Fällung von Eiweifskörpern führen". Er verlangt, dafs man aufhöre, das Protoplasma in der bisher üblichen Weise immerfort nach neuen Zellorganen zu durchsuchen, durch deren Aufstellung als „Elementarorganismen" wir in der Erkenntnifs des Lebens um keinen Schritt weiter gebracht werden. „Geht man in der Geschichte der Protoplasmalehre zurück, so wird man finden, dafs erst die allgemeine Einführung der Fixirungsmittel jene Theorien, die eine solidere Elementarstructur für unentbehrlich halten, zu stützen vermochte, während man vorher an dem flüssigen Aggregatszustande des Protoplasmas, den das lebende Material uns immer und immer wieder anzuerkennen zwingt, keinen Anstofs genommen hatte. Aus dem ersten Theile dieses Buches wird man erkannt haben, dafs alle Fixirungsmittel die Eiweifskörper ausfällen und zwar in Formen, die bald der Granulatheorie, bald der Gerüst- und Filartheorie förderlich sein könnten. Hieraus ergiebt sich von selbst die Nothwendigkeit, die lebende Zelle zu studiren, wenn man den natürlichen und ursprünglichen Bau des Protoplasmas ermitteln will. Sollte sich dabei herausstellen, dafs das Protoplasma wirklich polymorph ist, so hätten damit die monomorphen Theorien alle Berechtigung verloren und alles, was diese auf einseitigen Voraussetzungen erklären und deuten, müfste von neuem behandelt werden, soweit es nicht bereits durch ältere, jetzt bei Seite geschobene Anschauungen dem Verständnifs näher gebracht war." F. M.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 23. November las Herr Stumpf „über die Tiefenunterschiede der Gesichtsempfindungen". Die Frage, ob man dem Nativismus für die zwei ersten Dimensionen, dem Empirismus aber für die dritte zustimmen könne, wird aufgrund des zwingend anschaulichen Charakters stereoskopischer Wirkungen und der Raumvorstellung verneint. Die veränderliche Correspondenz der Netzhäute bei Schielenden, die Erfahrungen an Kindern, operirten Blindgeborenen und Thieren, die Entwickelung des optisch-nervösen Apparates werden im Hinblick auf nativistische Voraussetzungen besprochen.

In der Sitzung vom 30. November las Herr Virchow: „Ein Flachbeil aus Jadeit von der Beeker Haide am Niederrhein". Er zeigt ein neues Exemplar, welches auf der Beeker Haide an der holländisch-preufsischen Grenze gefunden ist und welches nach der krystallographischen, durch Herrn Prof. Tenne vorgenommenen Untersuchung fast genau dem Jadeit von Mogoung in Ober-Birma entspricht. Er warnt davor, diese Art von Beilen mit den gewöhnlichen Steinbeilen, namentlich den Feuersteinbeilen, zusammenzuwerfen. — Herr Klein überreichte eine Arbeit mit Unterstützung der Akademie: G. Linck: „Die Pegmatite des oberen Veltlin", eine Bearbeitung der von W. Möricke mit Mitteln der Humboldt-Stiftung gesammelten Gesteine; und F. von Wolff: „Beiträge zur Geologie und Petrographie Chiles".

Durch Mallard (1883) war bekannt, dafs Boracit bei 261° plötzlich vom rhombischen in den regulären Zustand übergeht, eine Verwandlung, die mit dem Polarisationsmikroskop sehr scharf nachweisbar und von einer entschiedenen Wärmeabsorption zwischen den Temperaturen 249° und 273° begleitet ist. Herr W. Meyerhoffer hat nun diesen Vorgang weiter verfolgt und besonders mit den so empfindlichen dilatometrischen Methoden das Verhalten des Volumens bei den Temperaturen jener Umwandlung festzustellen gesucht. Die Versuche wurden mit kleinen Mengen von gepulvertem, trockenem Boracit im Mikrodilatometer angestellt und zeigten bei steigender Temperatur zwischen 256° und 267° eine, wenn auch nicht ganz regelmäfsige Ausdehnung; aber zwischen 265° und 267° trat eine sehr auffallende Zusammenziehung auf, welcher in einer Versuchsreihe mit fallender Temperatur an genau derselben Stelle eine ebenso auffallende Ausdehnung in der sonst stetigen Contraction entsprach. Es wurden sodann eine Reihe von Messungen zur genauen Ermittelung der Temperatur des Umwandlungspunktes ausgeführt und durch dieselbe der Werth 266° gefunden, also wenig verschieden von Mallards Angabe (261°). Das wesentliche Resultat der Untersuchung ist demnach, dafs die durch Erwärmung veranlafste Umwandlung des Boracit von einer Contraction begleitet ist. (Zeitschrift für physikalische Chemie. 1899, Bd. XXIX, S. 661.)

In dem Berichte über den VII. internationalen Geographencongress (Rdsch. 1899, XIV, 552) ist bereits mitgetheilt, dafs der Congrefs seine Zustimmung zur Gründung einer Internationalen seismologischen Gesellschaft ausgesprochen und die Geschäftsführung mit der Bildung einer permanenten Commission für internationale Erdbebenforschung beauftragt hat. Dem Beschlusse lag ein ausführlicher motivirter Aufruf zu Grunde, unterzeichnet von den Proff. G. Gerland (Strafsburg), Credner (Leipzig), Helmert (Potsdam), Neumayer (Hamburg), v. Richthofen (Berlin), Supan (Gotha), H. Wagner (Göttingen), dem wir das nachstehende entnehmen:

„Der Zweck der zu gründenden, internationalen seismologischen Societät soll sein: 1. möglichste Beförderung der methodischen makroseismischen Untersuchung aller Länder, namentlich der noch stationslosen und daher seismisch wenig bekannten; 2. möglichst einheitliche Organisation der mikroseismischen Beobachtungen; 3. Concentration der Veröffentlichungen, die in der oben angedeuteten Form als ein Heft (mit selbständiger Paginirung) der „Beiträge zur Geophysik" erscheinen würden, und zwar das erste Heft spätestens 1901. Dies setzt voraus, dafs die betreffenden Stationen sich zu pünkt-

licher Einlieferuug des Beobachtungsmaterials verpflichten, etwa bis zum April 1901.

Diese internatiouale Societät ist gedacht als Vereinigung der seismischen Institute und Stationen aller der Länder, in welchen Beobachtungen angestellt oder eingerichtet werden. Diese Institute und Stationen, oder, in besonderen Fällen, die einzelnen Länder sind vertreten durch je einen Delegirten. Den Mitgliedern der Gesellschaft liegt es ob, inuerhalb des betreffenden Landes für eine genügende Orgauisation, sowie für eine einheitliche methodische Durchführung der Beobachtungen, ferner für rasche Bearbeitung und Veröffentlichung des Materials und endlich für Einsendung der Veröffentlichung an die Centralstelle Strafsburg zu sorgen. Die Aufgabe der alljährlichen Delegirtenversammlung ist es, stets über den Stand der seismischen Forschungen in den einzelnen Gehieten Kenntnifs zu nehmen und weitere Vereinbarungen über die einheitliche Art der Beobachtungen, über die Bearbeitungeu des Materials und dereu Veröffentlichung etc. zu treffen. Eine allgemeine Versammlung der internationalen seismologischen Societät findet jedesmal in Verhindung mit dem internatioualen Geographencongrefs statt.

Die Mitglieder der Societät zahleu einen Jahresbeitrag, um die Kosten der von der Centralstelle herauszugehenden Jahreszusammenstellung zu decken, welche sie dafür kostenfrei erhalten. Die Höbe dieses Beitrages läfst sich noch nicht feststellen, docb wird derselbe möglichst niedrig gebalten werden."

Die Unterzeichuer des Aufrufes traten während des Congresses zur permanenten Commissiou zusammen, in welche noch die Congrefsmitglieder de Lapparent (Paris), Thoroddsen (Kopenhageu), A. v. Tillo (Petershurg) uud Andere cooptirt wurden. Aufserdem werdeu noch eine Reihe anderer aufserdeutscher Gelehrter zur Theilnabme an der Commission eingeladen werdeu.

Die Proff. Dr. Ludwig Boltzmann in Wien und Dr. Ferdinand v. Richthofen in Berlin wurden zu Mitgliedern des bayerischen Maximilians-Ordens für Kuust und Wissenschaft eruannt.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat den Professor der Mineralogie au der Universität Heidelberg, Dr. F. Rosenbusch, zum auswärtigen Mitgliede erwählt.

Professor Simon Newcomb wurde erwählt zum Correspondenten des „Bureau des Longitudes" und zum auswärtigen Mitgliede des Reale Istituto Lombardo.

Ernannt: Der Präsident der pbysikalisch-technischen Reichsanstalt in Charlottenburg, Prof. Dr. F. Kohlrausch, zum ordentlichen Honorarprofessor an der Uniiversität Berlin.

Gestorben: Der Privatdocent der Physik an der technischen Hochschule zu Karlsruhe, Dr. Hans Luggin, in Klagenfurt; — der bekaunte Afrikaforscher Dr. Philipp Paulitschke in Wieu, 45 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Erinnerungen aus meinem Lebeu von A. Kölliker (Leipzig 1899, Engelmann). — Praktische Anleitung zur Analyse der Silicatgesteiue von Dr. W. F. Hillebrand. Uehersetzt von Dr. E. Zschimmer (Leipzig 1899, Engelmann). — Karl Friedrich Zöllner von Dr. Felix Koerber (Berlin 1899, Paetel). — Eiuführung in die Chemie von Prof. Dr. Lassar-Cohn (Hamburg 1899, Voss). — Zum Wesen der Erfindung von Oberingenieur E. Rasch (Hamhurg 1899, Verlag A. G.). — Praxis der Aquarienkunde von Dr. E. Bade (Magdehurg 1899, Creutz). — Die Sicherungen vou Schwach- und Starkstromanlagen gegen die Gefahren der atmosphärischen Elektricität von Prof. Dr. Fr. Neesen (Braunschweig 1899, Friedr. Vieweg u. Sohn). — Die Unität des absoluten Mafssystems von Franz Kerntler (Leipzig 1899, Teuhner). — Leitfaden für den Unterricht in der anorganischen Chemie von Dr. Joachim Sperher, I (Zürich 1899, Speidel). — Handhuch der astronomischen Instrumentenkunde von Prof. Dr. L. Ambronn, Bd. I, II (Berlin 1899, Springer). — Anleitung zur mikrochemischen Analyse von Prof. H. Behrens, 2. Aufl. (Hamburg 1899, Voss). — Stereochemische Forschungen von Privatdocent Dr. Wilhelm Vaubel, I. 2 (München 1899, Rieger). — Unsere wichtigsten Kulturpflanzen von Dr. K. Giesenhagen (Leipzig 1899, Teubner). — Ueber Reductionstheilung, Spindelhildung, Centrosomen und Cilienbildner im Pflanzenreich vou Prof. Ed. Strasburger (Jena 1899, Fischer). — Die natürlichen Pflanzenfamilien von Prof. A. Engler, Lff. 190, 191, 192 (Leipzig, Engelmann). — Botanische Bestimmungstabellen für die Flora von Oesterreich von Prof. Dr. K. W. Dalla Torre (Wien 1899, Hölder). — Zehnter Jahresbericht der physikalischen Gesellschaft in Zürich 1898 (Uster-Zürich 1899, Frey). — Studies on hread and bread making by Harry Snyder B. S. and L. A. Voorhees M. A. (Washington 1899). — Tbe chemical composition of American food materials by W. O. Atwater Pb. D. and A. P. Bryant M. S. (Washington 1899). — Le livres d'or de la science. Les cbemius de fer par Louis Delmer (Paris 1899, Reinwald). — Die Welträtbsel von Prof. Erust Haeckel (Boun 1899, Strauss). — Lehrbuch der Pflanzenpaläontologie von Dr. H. Potonié (Berlin 1899, Dümmler). — Quelques observations nouvelles sur les Indiens Gnayaques par Rohert Lehmanu-Nitsche (S.-A.). — Trois cranes, un trepané, nn lésionné, un perforé par R. Lehmann-Nitsche (S.-A.). — Ueber den Einflufs des Lichtes auf die Form der Entladung einer Influenzmaschine von J. Elster und H. Geitel (S.-A.). — Ueber einen Apparat zur Messung der Elektricitätszerstreuung in der Luft von J. Elster und H. Geitel (S.-A.). — Le Mois scientifique 1899 Août-Septembre (Paris). — Theorie und Aufstelluug der Zustandsgleicbung von Max Reinganum (Dissertation. Göttingen 1899). — Ueber das Verhältnifs vou elektrischer Ladung und Masse der Kathodenstrahleu vou Sally Simon (Dissertatiou. Berlin).

Astronomische Mittheilungen.

Im Januar 1900 werden folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Jan.	11,7 h	Algol		17. Jan.	9,2 h	*U* Cephei
2. „	10,2	*U* Cephei		21. „	13,4	Algol
4. „	8,5	Algol		22. „	8,0	*R* Canis maj.
5. „	7,1	*R* Canis maj.		22. „	8,9	*U* Cephei
6. „	10,3	*R* Canis maj.		22. „	14,6	*U* Coronae
7. „	5,3	Algol		23. „	11,3	*R* Canis maj.
7. „	9,8	*U* Cephei		24. „	10,2	Algol
7. „	13,6	*R* Canis maj.		24. „	14,5	*R* Canis maj.
8. „	9,0	*S* Cancri		27. „	7,0	Algol
12. „	9,5	*U* Cephei		27. „	8,2	*S* Cancri
14. „	9,1	*R* Canis maj.		27. „	8,5	*U* Cephei
15. „	12,4	*R* Canis maj.		29. „	12,3	*U* Coronae
15. „	16,9	*U* Coronae		30. „	6,8	*R* Canis maj.
16. „	15,7	*R* Canis maj.		31. „	10,1	*R* Canis maj.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichthar für Berlin:

10. Jan.	*E.d.* = 8 h 18 m	*A.h.* = 9 h 21 m	τ^2 Arietis	5.	Gr.
11. „	*E.d.* = 11 41	*A.h.* = 12 49	$\varkappa$ Tauri	5.	„
16. „	*E.h.* = 18 12	*A.d.* = 18 57	α Cancri	4.	„

Vom 15. November sind einige merkwürdige Wahrnehmungen bekannt geworden über Erscheiuungen am bellen Tage, die als Meteorschwärme hezeichnet werden. Nach den Berichten einiger Personen, die iu Eugland nachmittags 2 Uhr das Phänomen beobachteten, sei die Luft erfüllt gewesen mit kleinen, silberglänzenden Bällen, die „anscheinend vom Himmel fielen" oder den Himmel nach verschiedeuen Richtungen, von einem Punkte ausgehend, durchkreuzten. Der Leonidenradiant war um diese Stunde unter dem Horizonte Englands, die gesehenen Meteore waren also keine Leoniden. Eine andere Mittbeilung über Sterne, die dicht wie Schnee zu fallen schienen, stammt von zuverlässiger Seite aus Holstein; hier wurde die Erscheinung vormittags beobachtet, könnte also immerhin sich auf die Leoniden heziehen.

A. Berherich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte
über die
Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

XIV. Jahrg. 30. December 1899. Nr. 52.

Sir Archibald Geikie: Ueber das Alter der Erde.
(Nature 1899, Vol. LX, p. 496.)
(Schlufs.)

Man kann sagen, und hat oft gesagt, dafs die gegenwärtige Scala geologischer und biologischer Vorgäuge nicht als zuverlässiges Mafs für die Vergangenheit angenommen werden kann. Ausgehend von dem Postulat, welches Niemand bestreiten wird, dafs die ganze Summe der Energie der Erde einst gröfser war, als sie jetzt ist, und dafs sie stetig kleiner wurde, baben die Physiker kühn behauptet, dafs alle Arten geologischer Thätigkeit mächtiger und schneller gewesen während der vergangenen Zeiten, als sie heute sind; dafs die Vulkane riesiger, die Erdbeben häufiger und verheerender, die Aufstauchung der Berge verblüffender, Gezeiten und Wellen mächtiger und die Erschütterungen der Atmosphäre heftiger gewesen mit zerstöreuderen Stürmen und schwereren Regenfällen. Derartige Behauptungen sind verführerisch plausibel und werden leicht gemacht. Aber es ist nicht genug, dafs sie gemacht werden, sie müssen auch gestützt werden durch eine Art von Beleg, um zu zeigen, dafs sie gegründet sind auf wirkliche Thatsachen und nicht auf blofse theoretische Möglichkeiten. Ein solcher Beleg, wenn er existirte, würde sicherlich vorgebracht werden. Die Chronik der Erdgeschichte ist lesbar in deu sedimentären Formationen der Erdrinde niedergeschrieben. Lassen Sie uns an diese Urkunde appelliren. Bietet sie irgend eine Stütze der Behauptung, dafs die geologischen Processe jetzt schwächer und langsamer sind, als sie zu seiu pflegten? Wenn sie es thäte, würden die Physiker, wie wir voraussetzen dürfen, gern diesen Beweis vorbringen als unumstöfsliche Bestätigung der Richtigkeit ihrer Behanptung. Aber die Geologen haben keine solche Bestätigung gefunden. Im Gegentheil, sie waren nicht imstande, irgend ein Anzeichen zu entdecken, dafs der Gang der geologischen Folgezustände im ganzen jemals bedeutend variirte während der Zeit, welche verstrichen seit der Ablagerung der ältesten Schichtgesteine. Sie behaupten nicht, dafs keine Variatiou vorhanden gewesen, dafs keine Periode gröfserer Activität, sowohl bypogener als epigener, existirt habe. Aber sie behaupten, dafs der Beweis für die Existenz solcher Perioden noch geführt werden mufs. Sie behaupten sehr zuversichtlich, dafs, was auch in den ältesten Zeiten eingetreten sein mag, in der ganzen grofsen Reihenfolge von Sedimentärschichten nichts bisher entdeckt worden ist, was nothwendig jene heftigere und schnellere Action verlangt, welche die Physiker als die Regel in der Vergangenheit voraussetzen.

Soweit die mächtigen Wirkungeu fortgesetzter Denudation uns zu urtheileu erlauben, waren die letzten Hebungen der Berge mindestens ebenso erstaunlich, wie irgend eine älteren Datums, deren Reste noch entdeckt werden können; jene scheineu sogar noch riesiger gewesen zu sein, als diese. Es kann z. B. bezweifelt werden, ob unter den Spuren, welche von mesozoischen uud paläozoischen Gebirgsketten zurückblieben, irgend eine gefundeu werden kann, so colossal wie die der tertiären Zeit, wie die Alpen. Keine vulkanische Eruption der älteren geologischen Perioden kann an Ausdehnung oder Volumen verglichen werden mit denen der tertiären oder recenten Zeit. Die Faltungen und Dislocationen der Erdrinde zeigen sich verhältnifsmäfsig ebenso auffällig unter den jüngeren wie unter den älteren Formationen, obwohl die letzteren wegen ihres gröfseren Alters während einer längeren Zeit von den erneuten Störungen der späteren Perioden beeinflufst worden sind.

Was den Beweis gröfserer Heftigkeit in den umgebenden Hüllen der Atmosphäre und des Oceans betrifft, suchen wir dauach vergebens unter deu geschicbteten Gesteinen. Unter den ältesten Formationen dieser Insel bietet uns der Torridon-Sandstein von Nordwest-Schottland ein Bild lange fortgesetzter Sedimentirung, wie man sie jetzt fortschreiten sieht rings um die Küsten vieler bergumgrenzter Seen. In jener altehrwürdigen Ablagerung sind die eingeschlossenen Rollsteine nicht blofse eckige Blöcke und Bruchstücke, die durch eine plötzliche Fluth oder zerstörende Gezeiten von der Oberfläche des Landes abgerissen worden und in confusen Haufen über den Boden des Meeres zusammengeworfen sind. Sie sind vielmehr abgerundet und polirt worden durch die stille Arbeit fliessenden Wassers, wie Steine jetzt abgerundet und polirt werden in den Betten der Bäche oder an den Küsten der Seen und Meere. Sie sind langsam über einander abgesetzt worden, Schicht auf Scbicht, und feiner Sand wurde zwischen sie abgelagert, und diese Ablagerung erfolgte längs Küsten, welche, obwohl die Wasser, welcbe sie bespülten, schon längst verschwunden sind, noch Meile für Meile verfolgt werden können durch die Gebirge und Thäler

der nordwestlichen Hochlande. So ruhig waren diese Wasser, dafs ihre sanften Strömungen und Schwankungen genügten, den sandigen Boden zu kräuseln, das Sediment in Blättern anzuordnen und die Sandkörner nach ihrer relativen Dichte zu sondern. Wir können noch jetzt die Resultate dieser Vorgänge verfolgen in den dünnen, dunkleren Schichten und Gängen von magnetischem Eisen, Zirkon und anderen schweren Mineralien, welche aussortirt wurden aus den leichteren Quarzkörnern, wie man Schichten von Eisensand durch die Gezeiten zusammengesiebt erblickt längs der oberen Ränder vieler unserer sandigen Küsten der Gegenwart.

In derselben alten Formation kommen auch verschiedene Einschaltungen von feinem, schlammigem Sediment vor, so regelmäfsig in ihren dünnen Wechsellagerungen und so ähnlich denen der jüngeren Formationen, dafs wir wohl hoffen und erwarten können, dafs sie gelegentlich Reste von Organismen liefern werden, die, wenn gefunden, die ältesten Spuren des Lebens in Europa sein würden.

Es ist somit hinreichend erwiesen, dafs selbst in den ältesten sedimentären Urkunden der Erdgeschichte nicht nur kein Beleg für colossale Fluthen, Gezeiten und Denudationen existirt, sondern unbestreitbare Beweise für continuirliche, regelmäfsige Ablagerung, wie sie gegenwärtig in jedem Erdviertel nachgewiesen werden können. Dasselbe berichten alle geschichteten Formationen bis hinab zu denen, die gegenwärtig in der Ablagerung begriffen sind.

Nicht weniger wichtig als der stratigraphische ist der paläontologische Beweis zu gunsten der allgemeinen Stille der geologischen Vorgänge in der Vergangenheit. Die Schlüsse aus der Natur und Anordnung der Sedimente werden bekräftigt und bedeutend erweitert durch die Structur und Art der Bergung der eingeschlossenen, organischen Reste. Aus der Zeit der allerältesten fossilführenden Formationen hat man kein Zeichen dafür, dafs Pflanzen oder Thiere zu kämpfen hatten mit physischen Zuständen der Umgebung, die verschieden waren von denen, unter welchen ihre Nachkommen jetzt leben. Die ältesten Korallen, Schwämme, Crustaceen, Mollusken und Arachniden waren nicht derber gebaut als die der späteren Zeiten und finden sich zusammen gruppirt in den Felsen, wie sie lebten und starben, ohne sichtbare Zeichen, dafs irgend eine heftige Erschütterung der Elemente ihre Stärke während des Lebens auf die Probe stellte, oder ihre Reste, nachdem sie todt waren, wegfegte.

Aber unter allen paläontologischen Daten liefert zweifellos die grofse Reihenfolge organischer Reste inmitten der geschichteten Gesteine das eindrucksvollste Zeugnifs für die enorme Zeitdauer, die erforderlich war für ihre Entwickelung. Prof. Poulton hat diese Seite der Frage mit grofser Ausführlichkeit und Geschicklichkeit behandelt. Wir kennen nicht die gegenwärtige, durchschnittliche Geschwindigkeit der organischen Variation, aber alle verwerthbaren Belege weisen auf ihre äufserste Langsamkeit hin. Es ist denkbar, dafs sie in der Vergangenheit schneller gewesen, oder sie kann Fluctuationen unterworfen gewesen sein, entsprechend den Verschlechterungen der Umgebung. Aber die, welche behaupten, dafs die Geschwindigkeit der biologischen Entwickelung früher wesentlich verschieden gewesen von der, wie sie jetzt angenommen wird, müssen zu ihrer Unterstützung mehr vorbringen als die blofse Behauptung. In der Zwischenzeit befolgen den vernünftigsten Weg diejenigen Biologen, welche in dieser Sache ihre Ansicht auf ihre eigene Erfahrung unter recenten und fossilen Organismen stützen.

So überzeugend scheinen diese geologischen und paläontologischen Argumente, wenigstens denen, welche sich die Mühe genommen, dieselben zu bemeistern, dafs sie verdienen, nicht blofs zur Vertheidigung, sondern auch zum Angriff verwendet zu werden. Es scheint mir, dafs sie mit Erfolg benutzt werden können bei der Bestürmung der Festung von Speculationen und Annahmen, in der unsere physikalischen Freunde sich verschanzt haben, und aus welcher sie, mit ihren Füssen, wie sie glauben, wohl eingepflanzt im Inneren der Erde und mit ihren Häuptern im Herzen der Sonne, mit vollständigem Gleichmuth die Anstrengungen sehen, welche von denen gemacht werden, welche versuchen, die Wahrheit von der Oberfläche und aus der Rinde der Erde zu schöpfen. Der Theil der Documente der Erdgeschichte, welcher unserer Untersuchung offen liegt, ist in allen Theilen der Welt fleifsig studirt worden. Eine enorme Menge von Thatsachen sind aus dieser umfangreichen und combinirten Untersuchung zusammengetragen. Die in der Erdrinde verzeichnete Chronik, obwohl nicht vollständig, ist lesbar und dauerhaft. Von dem letzten bis zum frühesten Kapitel ist die Geschichte klarer und harmonischer Deutung fähig durch Vergleichung ihrer Seiten mit dem jetzigen Zustande der Dinge. Wir wissen unendlich mehr von der Geschichte dieser Erde, als von der Geschichte der Sonne. Kann man uns also sagen, dafs diese Kenntnifs, so beharrlich angehäuft aus zahllosen Beobachtungen und so mühsam geordnet und klassificirt, für belanglos gehalten werden mufs im Vergleich mit den Schlüssen der physikalischen Wissenschaft inbezug auf die Geschichte des Centrallichtes unseres Systems? Diese Schlüsse sind auf Annahmen gegründet, welche der Wahrheit entsprechen können, oder auch nicht. Sie haben bereits eine Revision erfahren und sie können noch weiter modificirt werden, so wie unsere dürftige Kenntnifs von der Sonne und den Einzelheiten ihrer Geschichte durch künftige Untersuchung vermehrt wird. Unterdefs lehnen wir es ab, sie als endgültiges Urtheil der Wissenschaft über den Gegenstand anzunehmen. Wir stellen denselben entgegen die Belege der Geologie und Paläontologie und behaupten, dafs, wenn die Folgerungen, die wir aus diesen Belegen ableiten, nicht widerlegt werden können, wir berechtigt sind, sie als vollständig durch das Zeugnifs der Gesteine vertheidigt zu erklären.

Wenn also nicht gezeigt werden kann, dafs die

Geologen und Paläontologen ihre Documente falsch gedeutet haben, sind sie sicherlich wohl logisch im Recht, so viel Zeit für die Geschichte dieser Erde zu verlangen, als die enorme Menge von ihnen angesammelter Belege erfordert. Soweit ich imstande war, mir eine Meiuung zu bildeu, werden hnndert Millionen Jahre ausreichen für den Theil der Geschichte, der in den geschichteten Gesteinen der Erdrinde verzeichnet ist. Aber wenn die Paläontologen eine solche Periode zu eng für ihre Bedürfnisse finden, kaun ich auf geologischer Seite keineu Grnnd sehen, warum es ihnen nicht freistehen soll, dieselbe so zu erweitern, wie sie es für uothwendig halten für die Entwickelnng organisirter Existenz auf der Erde. Wie ich bereits bemerkt habe, ist es nicht die Länge der Zeit, die uns so interessirt, wie die Bestimmung der relativen Zeitfolge der Ereignisse, die sich in dieser Zeit vollzogen haben. Bezüglich der allgemeinen Aufeinanderfolge dieser Ereignisse kann kein Streit sein. Wir haben ihre Stufen verfolgt vom Boden der ältesteu Felsen bis hinauf zur Oberfläche der jetzigen Continente und dem Boden der jetzigen Meere. Wir wissen, dafs diese Stnfen sich folgten in regelmäfsigem Fortschritt und dafs die geologische Zeit, welche Grenzeu ihr auch immer gesteckt werden sollen, ausgereicht hat für den Vorübergang der langen, stattlichen Procession. Wir können daher den Streit um das Alter der Erde getrost der Zuknnft zur Entscheidung überlassen . . .

J. Dewitz: Ueber den Rheotropismus bei Thieren. (Archiv für Anatomie und Physiologie. Physiologische Abtheilung. Supplementband 1899, S. 231.)

Schon länger ist von den Botanikern unter dem Namen Rheotropismus eine eigenartige Bewegungserscheinung infolge äufserer Einflüsse beschrieben worden. Man fand bei Experimenten mit Plasmodien von Aethalium septicum, der bekannten Lohblüthe, dafs dieselben dem Wasserstrom entgegenströmen und dafs man geradezu mit Hülfe des letzteren die Plasmodien in jeder beliebigen Richtung fortschreiten lassen kaun. Auch bei anderen Pflanzen und Pflanzentheilen wurde später die richtende Wirkung des Wasserstromes, der Rheotropismus, erkannt. Bei Thieren war die rheotropische Erscheiuung bisher noch wenig studirt. Um so willkommener ist eine interessante Studie, die Herr Dewitz über diesen Punkt veröffentlicht; die Resultate seiner Forschung beruhen theils auf Versuchen im Laboratorium, theils aber — und dies giebt ihnen einen eigeuen Reiz und Werth — auf Beobachtungen im Freien.

Bei den verschiedenartigsten Thieren fand der Verf., dafs sie anf das strömende Wasser reagiren, und zwar erwiesen sich alle als negativ rheotropisch, d. h. sie stellten sich gegen die Richtung des strömenden Wassers ein. In verschiedenen Gegenden fand Herr Dewitz in Wasserläufen kleine Wasserschnecken, Limnäiden, in einer zum Strom gleichförmig gerichteten Stellung; bewegten sich die Thiere, so gingen sie gegen den Strom, waren sie aber in Ruhestellung, so hatten sie die Längsaxe ihres Hanses senkrecht zum Strome eingestellt. Ebenso haben die Zweischaler unter den fliefsende Gewässer bewohnenden Mollnsken, die Unionen, den Vordertheil der Schale stets gegen den Strom gerichtet; in den Seen dagegen, wo das Wasser nicht in bestimmter Richtung bewegt ist, sehen wir auch die Unionen nicht in bestimmter Lage.

Unter den Krebsthieren untersuchte Herr Dewitz Gammarus; er fand, dafs die Thiere, wenn sie, wie wir dies stets bei den Flohkrebsen sehen können, mit ihrem seitlich comprimirten Körper anf Blättern, Holz, Steinen u. dergl. liegen, den Kopf stets gegen die Richtung des Stromes kehren. Die Larven von Phryganiden boten dem Forscher ein reiches und interessautes Material für das Studinm des Rheotropismus. Unter ihnen fand er eine Larve, die zu den reizbarsten Thieren gehört, welche er überhaupt zu beobachten Gelegenheit hatte. Die Thiere richteten sich auf das bestimmteste gegen den Strom und gehorchten, wie Herr Dewitz schreibt, gleich Soldaten jeder Abänderung desselben. Besonders über Phryganiden lagen auch schon von Fritz Müller, dem trefflichen deutschen Forscher in Brasilien, Angaben über entschiedenen Rheotropismus vor, indem er schildert, dafs eine bestimmte Art, deren Gehäuse an dem einen Ende einen Trichter besitzt, sich unabäuderlich so orientirt, dafs der Wasserstrom in den Eingang des Trichters schlagen mufs. Die Larve lebt meist gemeinschaftlich und es stehen ihre Gehäuse so dicht bei einander, dafs sie eine lange, uuunterbrochene Reihe bilden, die senkrecht zum Lauf des Wassers steht.

Für den Laien sind die Erscheinnngen des Rheotropismus besonders zu beobachten bei den bekannten Wasserläufern; wie Schlittschuhläufer, die sich auf der glatten Fläche des Sees tummeln, ziehen die Wasserläufer auf den stillen Buchten der Seen, auf stehenden Teichen und Tümpeln ihre vielfach verschlnngenen, unregelmäfsigen Kreise. Das Bild ändert sich aber, wenn wir diese Insecten auf fliefsendem oder nur bewegtem Wasser beobachten: Wirft das Wasser unter dem Einflufs des Windes leichte Wellen, so richten sich allo Thiere in dem Sinne, dafs die Köpfe gegen die andringende Wassermenge steheu. Herr Dewitz vergleicht sie mit einer Schaar Schifferboote, die, in einer Richtung verankert, von den Wellen auf- und niedergehoben werden. In rasch fliefendem Gewässer sieht man die Wasserläufer, soweit sich daselbst welche finden, dem Strome entgegenschreiteu. Thatsächlich verbleiben ja bei kräftiger Strömung die Thierchen alle auf einer Stelle, wenngleich ihre Beine stets in Bewegung sind und sie ständig auszuschreiten scheinen, allein stets verharren sie, den Kopf gegen die Strömung gerichtet. Es lohnt sich durch Beobachtung in der Natur die interessante Frage weiter zu verfolgen.

Lampert.

G. M. Tucker und B. Tollens: Ueber den Gehalt der Platanenblätter an Nährstoffen und die Wanderung dieser Nährstoffe beim Wachsen und Absterben der Blätter. (Berichte der deutsch. chem. Gesellschaft. 1899, Jahrg. XXXII, S. 2575.)

Die Frage, ob die in den Blättern der Laubbäume enthaltenen Stoffe beim Absterben der Blätter im Herbste theilweise in den Stamm und in die holzigen Theile der Aeste zurückwandern, oder nicht, wird meistens auf die Weise beantwortet, dafs die besonders werthvollen Bestandtheile, d. h. Kali, Phosphorsäure und Stickstoff in den Stamm, die Aeste und das Holz der Zweige zurückwandern, Kieselsäure uud Kalk dagegen nicht, so dafs in abgestorbenen Blättern sich diese letzteren in grofsen Mengen vorfinden müssen, dagegen Kali und Phosphorsäure nur in geringer Quantität vorhanden sind. Man schlofs hieraus einerseits, dafs die werthvollen Nährstoffe der absterbenden Blätter durch Speicherung im überlebenden Holze der Pflanze erhalten werden, andererseits, dafs das abgefalleue Laub für die Ernährung des Waldes geringeren Werth besitze. Als Stütze für diese Auffassung dienten die Untersuchungen von Zöller, Rissmüller, Dulk und Ramauu, welche im allgemeinen ergeben hatten, dafs phosphorsäure-, kali- und stickstoff-haltige Stoffe in den Blättern gegen Ende des Sommers und im Herbste procentisch bedeutend abgenommen haben; nur bei einigen Baumarten fand Ramann denselben Gehalt oder selbst eine Zunahme an Kali in den absterbenden Blättern. Wehmer hat aber 1892 (Rdsch. VII, 449) darauf aufmerksam gemacht, dafs die Verminderung an Kali und Phosphorsäure nicht nur durch das Zurückwandern in den Stamm, sondern auch auf andere Weise erklärt werden könne, und erörterte die Annahme, dafs diese Bestandtheile durch den Regen aus den Blättern ausgewaschen sein können; er kam so zu dem Schlufs, dafs durch die früheren Untersuchungen die Rückwanderung der löslichen Stoffe in den Stamm noch keineswegs erwiesen sei.

Um nun einen Beitrag zur Lösung dieser pflanzenphysiologisch wichtigen Frage zu liefern, hat Herr Tucker von einem Platanenbaume (Platanus occidentalis) stets eine bestimmte Anzahl (500) Blätter in Zwischenräumen von etwa drei Wochen während des Sommers und Herbstes 1898 bis zum Absterben der Blätter genommen, diese im Laboratorium des Herrn Tollens gewogen, getrocknet und analysirt. Gegen Ende des Sommers wurde ein Theil des Baumes vor Regen geschützt, um die von diesem Theile gepflückten Blätter möglichst vor dem Auswaschen zu bewahren, während andere zur selben Zeit gepflückte Blätter von Stellen des Baumes genommen wurden, welche nicht vor dem Regen geschützt waren. Bei der Untersuchung der Blätter sollte nun festgestellt werden: a) der Gesammtgehalt an Aschenbestandtheilen, ihre Zunahme oder Abnahme; b) der Gesammtgehalt an einzelnen Aschenbestandtheilen und an Stickstoff, und zwar wurden alle diese Bestandtheile sowohl auf Procente des Blattgewichtes als auf die jeweilig abgepflückten 500 Blätter und auf gleiche Oberflächengröfsen berechnet, um so die vor und nach dem Absterben in den Blättern vorhandenen Mengen der einzelnen Bestandtheile zu ermitteln.

Die Untersuchungsperiode erstreckte sich über die Zeit vom 13. Juni bis zum 9. November. Um möglichst gleichmäfsige Blätter zu erhalten, wurden von einem Zweige nur die beiden ältesten, untersten Blätter genommen, die sich gegenüberstanden und zuerst hervorgekommen waren; nur am 9. November sind 500 gedeckt gewesene und 500 nicht gedeckt gewesene Blätter von dem oberen Theile der Zweige, also jüngere Blätter gepflückt worden. Das Pflücken geschah immer an schönen, trockenen Tagen zwischen 11 und 12 Uhr. Gegen das Auswaschen durch den Regen war ein Theil des Stammes durch ein Zelt aus wasserdichtem Tuche geschützt, das vom 8. October bis 9. November aufgezogen und über die Blätter, ohne sie zu berühren, gebreitet wurde, wenn Regen drohte oder Nebel sich zeigte; gegen Regen war hierdurch der Schutz ein vollkommener, gegen Nebel jedoch nur unvollkommen. Am 8. October waren die Blätter noch grün; doch traf man an den älteren Blättern auch schon einzelne gelbe Flächen.

Die jedesmal gepflückten Blätter wurden rasch gezählt, sofort gewogen, das Durchschnittsgewicht von zehn Blättern ermittelt und an zehn möglichst gleichmäfsigen Blättern, die das Durchschnittsgewicht besafsen, die Blattoberfläche bestimmt. Die 500 Blätter blieben in einem staubfreien Zimmer liegen, bis sie ziemlich trocken geworden waren, dann wurden sie im Trockenschrauk weiter getrocknet, zerdrückt und zur Analyse in Flaschen aufbewahrt. Bei der Analyse wurde der Gehalt an Reinasche sowie die Einzelbestandtheile der Asche SiO_2, $Fe_2O_3 + Al_2O_3$, CaO, MgO, P_2O_5, SO_3, K_2O, Na_2O, Cl und ferner N bestimmt. Das ganze Verfahren und der Gang der Analyse nebst Einzelbeispielen sind in der Dissertation des Herrn Tucker und in einer ausführlichen Abhandlung im Journal für Landwirthschaft eingehend beschrieben, während in der uns vorliegenden Mittheilung nur die schliefslichen Zahlenwerthe in einer Tabelle zusammengestellt sind.

Aus den Zahlen der Tabelle haben die Verff. eine Reihe von Schlüssen gezogen, von welchen die folgenden Sätze mitgetheilt werden:

a) Procentgehalte der Trockensubstanz der Blätter an Reinasche und an Einzelbestandtheilen: Die Procente an Reinasche nehmen bis zuletzt constant zu. Kieselsäure nimmt zu bis zum Absterben der Blätter, nachher etwas ab. Kalk nimmt bis zuletzt zu. Phosphorsäure nimmt regelmäfsig und stark ab (von 0,9 bis 0,3 Proc.). Schwefelsäure nimmt bedeutend zu (von 1 bis 2,7 Proc.). Kali nimmt bedeutend ab (von 1,3 bis 0,5 Proc.). Chlor nimmt bedeutend zu (von 0,17 bis 0,42 Proc.). Stickstoff nimmt constant ab (von 4 bis 0,8 Proc.).

b) Gehalt von 500 Blättern an Trockensubstanz, Reinasche und Einzelbestandtheilen: Die Trocken-

substanz nimmt zu bis zum Absterben, nachher erheblich ab. Die Reinasche und die Kieselsäure verbalten sich ebenso. Auch der Kalk nimmt bis zum Absterben zu, nachher etwas ab. Phosphorsäure nimmt besonders zuletzt ab. Schwefelsäure nimmt bis zuletzt bedeutend zu. Kali nimmt zu bis zum 7. September, nachber ab. Chlor nimmt bis zuletzt bedeutend zu. Stickstoff nimmt bis zuletzt bedeutend ab.

Man siebt also aus dieser Zusammenstellung, dafs in 500 Blättern die Trockengewichte und die Reinasche bis zum Absterben zugenommen und daun abgenommen habeu, dafs die Kieselsäure und der Kalk sich ebenso verhalten, dafs die Schwefelsäure sicb bis zuletzt vermehrt, und zwar auf ihr dreifaches Gewicht, und dafs Chlor sich ebenso verhält. Diese im allgemeinen weniger geachteten Pflanzeunährstoffe haben sicb also bis zuletzt erheblich vermehrt oder doch bis zum Absterben und nachher sich nur wenig vermindert. Die für die Pflanzen besonders wichtigen Stoffe, Phosphorsäure, Kali und Stickstoff, hingegen zeigten ein ganz anderes Verhalten: Die Phosphorsäure hat sich bis zum Absterben (7. Sept.) kaum vermehrt und später sicb auf weniger als die Hälfte vermindert (von 1,3 g anf 0,55 g). Das Kali hat sich ebenso verhalten und der Stickstoff von 500 Blättern hat sich constant vermiudert, von 5,9 g auf 1,4 g, also auf weniger als $^1/_4$.

Diese Resultate stimmen im allgemeinen mit denen der früheren Untersuchungen überein; sie zeigen, dafs eine Auswanderung von Phosphorsäure, Kali und Stickstoff aus den Blättern stattfindet; aber wohin diese Bestandtheile gewandert, darüber sagen sie nichts bestimmtes aus. Die Stoffe können ebensowohl nacb aufwärts in die jungen, neugebildeten Blätter, als nach abwärts in den Stamm gewandert sein. Die Untersuchung der jungen, oberen, am 9. November gepflückten Blätter hat das Vorhandensein grofser Mengen von Phosphorsäure, Kali und Stickstoff ergeben, welcbe zumtheil jedenfalls mit dem Wasser während der Vegetation aus der Erde durch die Wurzeln und den Stamm in den Zweig gelangt sind; aber ein anderer Theil kann aus den unteren, bereits abgestorbenen Blättern eingewandert sein. Es ist sogar möglich, dafs der ganze Verlust an Kali, Phospborsäure und Stickstoff, welchen die unteren Blätter erlitten haben, in die oberen Blätter gewandert ist; doch läfst sich dies nicht mit Bestimmtheit behaupten, da es ebenso möglich ist, dafs ein Theil der verlorenen Stoffe in den Stamm zurückgewandert ist. Die Frage, welche die Untersuchung zu beantworten nnternahm, ist somit nicht mit Bestimmtbeit gelöst worden, doch glauben die Verff. es als sehr wahrscheinlich bezeichnen zu dürfen, dafs wohl dem Zurückwandern der Nährstoffe der Blätter in den Stamm oder in das Holz der Zweige keine solche Wichtigkeit beizulegen ist, wie es bis jetzt meistens geschieht.

Im Verlaufe der Untersucbung wurden zweimal gleichzeitig gegen den Regen geschützte Blätter mit nicht gedeckten vom Baume gepflückt und gesondert analysirt. Die Vergleichung der gefundenen Zahlenwerthe zeigte zwischen den Gehalten der gedeckten und der nicht gedeckten Blätter an den Hauptbestandtbeilen stets eine gewisse Differenz, die aber bald positiv, bald negativ, und im allgemeinen nicht bedeutend war. Dem Auswaschen der Nährstoffe aus den Blättern durch den Regen scheint somit keine besondere Bedeutung zugeschrieben werden zu dürfen.

F. A. Schulze: Zur Bestimmung der Sohwingnngszahlen sehr hoher Töne. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXVIII, S. 869.)

Herr Schulze hatte die Beobachtungen der Herren Stumpf und Meyer über die Sohwiugungszahlen hoher Appunnscher Stimmgabeln und Pfeifchen einer Nachprüfung nach zwei verschiedenen, für so hohe Schwingungszahlen bisher nicht angewandten Methoden unterzogen (Rdsch. 1899, XIV, 397; über die vorangegangenen Controversen s. XIII, 469; XIV, 174). Ueber die Anwendbarkeit dieser beiden Methoden hat Verf. noch eine Reihe von Versuchen angestellt. Es handelt sich in erster Linie um die Methode der Qninckeschen Interferenzröhre. Die zweite Methode, die der Kundtschen Staubfiguren, ist inzwischen von Sohwendt eingehend beschrieben worden (Pflügers Archiv für Physiologie. 1899, Bd. 75, S. 346).

Beim Arbeiten mit der Quinckeschen Interferenzröhre ist, namentlich, wenn man enge Röhren anwendet, eine Correction für die Berechnung der Schwingungszahlen aus den beobachteten Wellenlängen nöthig, da sich infolge der Reibung und Wärmeleitung die Schallgeschwindigkeit in Röhren gegen die in freier Luft verlangsamt. Die Methode kann objectiv gemacht werden, wenn man (statt das Verschwinden des Tones mit dem Ohre festzustellen) die Austrittsöffnung des Quinckeschen Apparates mit einem (horizontal angebrachten) Glimmerplättchen verschliefst und dasselbe mit feinem Sand bestreut. Derselbe bleibt in den Tonminimis in Ruhe und wird sonst in die Höhe geschleudert. Die Einstellung kann sehr scharf sein, so dafs die Schwingungszahlen bis auf $^1/_3$ Proc. genau festgestellt werden können. Bemerkenswerth ist, dafs bei den hohen Pfeifchen mit verstellbarer Tonhöhe der Ton oft wirklich verschwindet oder wenigstens in seiner Intensität stark sinkt, wenn er so hoch wird, dafs man nichts mehr hören kann. Die an Pfeifen erhaltenen Resultate zeigen mit den nach der Helmholtzschen Formel für kuhische Resonatoren berechneteu Werthen gute Uebereinstimmung. Die Helmholtzsche Formel liefs sich bis zu 15000 Schwingungen per Secunde verificiren.

Nach der Methode der Kundtschen Staubfiguren wurde u. a. der Appunnsche Stimmgabelsatz des Berliner physikalischen Instituts untersucht. Das Resultat war ein ganz ähnliches wie bei den bisher untersuchten Appunnschen Stimmgabelsätzen. Bei etwa 6000 Sohwingungen scheinen die Appunnschen Angaben schon ungenau. Von etwa 10000 ab aufwärts weichen sie erheblich und in wachsendem Mafse von den richtigen Schwingungszahlen ab; die Schwingungszahl der höchsten Gabel ist 13840 gegen 40960 der Angabe. Die Tonhöhe nimmt nicht einmal immer stetig zu; mehrfach zeigen Gabeln mit höheren Nummern niedrigere Schwingungszahlen als solche mit niedriger Nummer [1]). O. B.

[1]) Bisher sind aufserdem folgende beiden Appunnschen Stimmgabelsätze untersucht worden: 1. der Marburger von Melde (Wiedemanns Annalen der Physik. 1894, Bd. 51, S. 661; Bd. 52, S. 238), dann von Zinkgraf (Inaug.-Diss. Marburg 1899). 2. Der Jenenser von Stumpf und Meyer (Wiedemanns Annalen der Physik. 1897, Bd. 61, S. 760). Diese Serie hat Preyer in seinen Untersuchungen über die Grenzen der Tonwahrnehmung verwendet; sie stammt noch von Appunn sen. her.

E. Warburg: Ueber positive und negative Spitzen-Entladung in reinen Gasen. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaften. 1899, S. 770.)

Man weifs, dafs die Spitzenentladung bei negativem Spitzenpotential im allgemeinen stärker ist als bei gleich grofsem positiven; dafs hierauf minimale Verunreinigungen der Gase einen aufserordentlich bedeutenden Einflufs haben, hat man jedoch bisher nicht bemerkt. Besonders auffällig zeigte sich dies nach den Versuchen des Herrn Warburg beim Stickstoff.

Die Versuche wurden in derselben Weise wie die früheren über Spitzenentladung (vgl. Rdsch. 1898, XIII, 305) ausgeführt und das Glasgefäfs war mit reinem Stickstoff unter Atmosphärendruck gefüllt. Als man nun der Spitze ein constantes negatives Potential ertheilte, nahm die Stromstärke mit der Zeit ab; sie sank z. B. bei dem Potential — 6160 V in 4 Minuten von 64,4 auf 43,7 Mikroampère (M A). Auch ohne dafs ein Strom durch das Gas ging, nahm die Leitung ab, denn am nächsten Morgen gab die gleiche Ladung nur noch einen Strom von 16,2 M A. Wurde der Apparat mit frischem Stickstoff gefüllt, so nahm die Leitung wieder den früheren Werth an, der Strom war 62,7 M A und nahm später wieder ab.

Diese Erscheinung schien von einer Verunreinigung des Gases im Apparat herzurühren und zwar wahrscheinlich durch die gasförmigen Bestandtheile, welche aus den Glaswänden und dem Platin langsam entweichen. Die hierdurch herbeigeführte Verunreinigung des unter Atmosphärendruck stehenden Gases kann procentisch nur minimal gewesen sein, hat aber die Leitung bei negativem Spitzenpotential auf $^1/_4$ des früheren Betrages herabgesetzt. Bei positivem Spitzenpotential wurde die Leitung durch kleine Verunreinigungen des Stickstoffs nicht so stark beeinflufst; denn während im frischen Gase die negative Leitung 20mal so grofs war als die positive, war sie am nächsten Morgen im verunreinigten Gase nur fünfmal so grofs.

Bezüglich der Natur dieser Verunreinigung lag es nahe, an Sauerstoff zu denken, da der Stickstoff über lufthaltigem Wasser gesammelt war. Zur Prüfung dieser Vermuthung wurde der Stickstoff durch ein mit Kupferdrahtnetz gefülltes Glasrohr geleitet. So lange das Kupfer kalt blieb, verliefen die Erscheinungen, wie eben beschrieben, als aber das Kupfer zum glühen gebracht wurde, trat eine erhebliche Zunahme der negativen Leitung ein. Der Strom im reinen Gase war bei negativem Spitzenpotential ganz bedeutend gröfser als im verunreinigten Stickstoff, während bei positivem Potential die Unterschiede nur unbedeutend waren.

Herr Warburg weist darauf hin, dafs die höchsten Werthe der negativen Leitung sich erst einstellten, nachdem der Strom längere Zeit durch das Gas hindurchgegangen, während wenn durch Erwärmen der Glaswand das Gas aufs neue verunreinigt wurde, das Potential sofort stark in die Höhe ging, die Leitung also sofort stark gesunken war. Unter Verwendung höherer Potentiale, mittels welcher an dem von Sauerstoff befreiten Stickstoff eine Volumänderung nicht nachgewiesen werden konnte (sie würde kleiner sein als 1,3 Millontel des ganzen Volumens), gelangte Herr Warburg zu folgendem Ergebnifs: In Stickstoff von der hier erzielten Reinheit ist der Strom bei dem Spitzenpotential — 3310 V 200mal so stark als bei dem Spitzenpotential + 5180 V. Dagegen ist im schwach sauerstoffhaltigen Stickstoff der Strom bei dem negativen Spitzenpotential 4850 nur 4mal so stark als bei dem gleich hohen positiven.

Herr Warburg hat sodann das Verhalten des Wasserstoffs untersucht, der in gleicher Weise gereinigt wie der Stickstoff beim Potential — 2360 V den Strom — 34 M A, und beim Potential + 5180 V den Strom + 19,7 M A gab. Als sodann durch den Apparat zwei Stunden lang reiner Wasserstoff durchgeleitet war, erhielt Verf. bei — 1350 V — 39,6 M A und bei + 5180 V + 20,3. Durch Reinigung des Gases hat also auch hier die negative Leitung bedeutend, die positive wenig zugenommen. Diese Werthe änderten sich bei stromlosem Stehen des Apparates nicht; die Leitung des Gases war auch nach drei Monaten unverändert geblieben.

Die Versuche mit Helium haben nur provisorische Resultate ergeben, da dieses Gas nicht rein war; doch scheint aus den Versuchen hervorzugehen, dafs die negative Leitung des reinen Heliums die des Stickstoffs und Wasserstoffs bedeutend übertrifft. Verunreinigungen setzten auch hier die negative Leitung erheblich, die positive nur wenig herab.

Endlich wurde noch Sauerstoff untersucht, dessen negative Leitung bei einem Spitzenpotential von 6790 erheblich kleiner (1,79 M A) war als die positive (6,25 M A) und überhaupt ziemlich veränderlich sich erwies. Wurde der Sauerstoff auf 170° bis 200° erhitzt, so näherte sich sein Verhalten dem der anderen Gase.

In einer theoretischen Schlufsbetrachtung nimmt Verf. nach Giese, Schuster u. A. an, dafs die elektrische Leitung gasförmiger Körper ebenso wie die der Elektrolyte durch wägbare, elektrisch geladene Theilchen, „Ionen", erfolgt. Im allgemeinen sind im leitenden Gase positive wie negative Ionen vorhanden; bei der Spitzenentladung jedoch ist anzunehmen, dafs die Ionenbildung nur an der Spitze erfolgt, so dafs aufserhalb des Herdes der Ionenbildung nur die eine Ionenart im Gase sich bewegt, welche das Zeichen der Spitzenentladung besitzt. Die Eigenschaften der Gas-Ionen sind von J. J. Thomson und seinen Mitarbeitern erforscht und ihre verschiedene Beweglichkeit dadurch erklärt worden (vgl. Rdsch. XII, 53; XIII, 53, 105), dafs die Ionen als Kerne wirken, an denen ponderable Masse sich condensirt. Nach dieser Vorstellung ist es denkbar, dafs in den obigen Versuchen die Stickstoffionen Sauerstofftheilchen an sich condensiren. Da nun Thomson aus den Versuchen über das Verhältnifs Masse/Ladung bei den Gas-Ionen geschlossen, dafs bei der Ionisirung eines Gastheilchens ein sehr kleines Massetheilchen als negatives Ion sich ablöst, während der Rest, dessen Masse von der des ursprünglichen Theilchens nicht sehr verschieden ist, als positives Ion zurückbleibt, wird durch die Verdichtung eines Sauerstofftheilchens die Beweglichkeit eines negativen Ions in sehr viel höherem Mafse als die eines positiven Ions verkleinert werden. Auch schafft dieser Condensationsvorgang die Sauerstofftheilchen aus der Strombahn heraus und vergröfsert dadurch das Leitungsvermögen.

Trotzdem diese Betrachtungen mit den experimentell gefundenen Thatsachen übereinstimmen, betont Herr Warburg die hypothetische Natur dieser Speculation. Denn die in der Untersuchung gemessene Stromstärke hängt von dem Product aus der Zahl in die Geschwindigkeit der Ionen ab, so dafs es unentschieden bleibt, ob ihre Zahl oder ihre Beweglichkeit durch die Sauerstoffbeimengung verändert wird.

L. Lussana: Einflufs des Druckes auf den elektrischen Widerstand der Metalle. (Il nuovo Cimento. 1899, Ser. 4, Vol. X, p. 73.)

Ueber die Aenderung des elektrischen Widerstandes der Metalle durch die Compression liegen verhältnifsmäfsig wenig Beobachtungen vor; Verf. schien es daher von Wichtigkeit, durch neue Versuche weiteres Material herbeizuschaffen. Die Drähte waren spiralförmig auf einen Ebonitcylinder gewickelt, der in Oel sich befand, dessen Temperatur mit einer Thermokette bestimmt werden konnte; der elektrische Widerstand des Drahtes wurde mittels der Wheatstoneschen Brücke gemessen, wenn mit einer Cailletetschen Pumpe der Druck auf den Draht gesteigert wurde (man konnte den Druck bis auf 1000 Atm. steigern und von 10 zu 10 Atm. messen). Die ganze Vorrichtung befand sich im Wasserbade, dessen Temperatur mit einem Geisslerschen Thermo-

meter gemessen wurde. Die Temperatur konnte nur his auf 0,01° geschätzt werden, während der Widerstand his auf 0,00001 herechnet werden konnte. Die Messungen des Widerstandes wurden stets erst ausgeführt, nachdem die durch die Druckänderung veranlafste Temperaturänderung verschwunden war, indem Verf. miudestens eine Stunde verstreichen liefs zwischen der Druckänderung und der Messuug des Widerstaudes, welche daun in Pausen von je 5 Minuten fünfmal ausgeführt wurde, um eiuen Mittelwerth für den betreffenden Druck uud die hezügliche Temperatur zu erzielen. Für Volumänderung sind die Werthe nicht corrigirt worden, weil der Compressionscoëfficieut für die untersuchten Metalle uicht hekauut war.

Die Versuche wurden an Drähten aus Eisen, Silher, Nickel, Blei, Kupfer, Platin, Nickelin, Manganin, Constantan, Argentan und Messing angestellt und für jedes Metall sind die Widerstände hei aufsteigendem und ahsteigeudem Drucke in Tahellen angeführt, aus denen man ersieht, dafs der Widerstaud der Metalle abnimmt mit Zunahme des Druckes; diese Abnahme ist jedoch nicht dem Drucke proportioual, sondern streht einem Grenzwerthe zu. Läfst man eine geuügend lange Zeit verstreichen, nachdem man den Druck geäudert hat, so sieht man, dafs der Widerstand der Drähte derselhe hleibt bei zunehmenden wie bei ahnehmenden Drucken. Im allgemeinen sind die Mittelwerthe der 1 Atm. entsprechendeu Widerstandsänderung viel kleiner hei den Legirungen als bei den reinen Metallen; in dieser Beziehung verhält sich die Wirkung des Druckes eheuso wie die der Temperatur uud der Spannung.

Interessant war die auch schon von andereu Beobachtern wahrgenommene Erscheinung, dafs der Widerstand eiues Drahtes stark vermiudert wird, sobald er einer Compression ausgesetzt gewesen, während er stark erhöht wird von einer augeublicklichen Druckahnahme. Beiden Aenderungen folgt eine anfangs schnelle und dann langsame Rückkehr zum ursprünglichen Widerstande, der jedoch nicht vollständig erreicht wird; der Widerstand bleiht ein wenig daruuter hezw. darüber. Man hat daher zwischen einer vorühergehenden und einer bleihenden Wirkung der Compression zu unterscheiden, welche in ihrer Intensität und Dauer von verschiedenen Umstäuden abhängig sind.

Herr Lussana fafst am Schlusse die Ergehnisse seiner Uutersuchuugen wie folgt zusammen: Der elektrische Widerstand der Metalle nimmt ah mit wachsendem Drucke nach eiuem Coëfficienten, der für steigende Drucke abnimmt. Diese Ahnahme rührt nicht nur von der Annäherung der Molekeln her, sondern auch von einer Aenderung der Moleculargeschwindigkeit. Der Druck erzeugt eine vorühergehende und eine hleihende Aenderung des Widerstandes; die erstere ist sehr stark und hängt ab von der Dauer des vorhergehenden Zustandes, während die zweite viel schwächer ist und nur abhängt von der Gröfse der Druckänderung. Die Aenderung des Widerstandes unter der Einwirkung des Druckes ist verhältnifsmäfsig grofs in reinen Metallen und hedeutend kleiner in den Legirungen.

Ladislav Čelakowsky jun.: Ueber den Einflufs des Sauerstoffmangels auf die Bewegung einiger aërohen Organismen. (Bullet. international de l'Académie d. sc. de l'empereur François Joseph I. 1898, V, p. 51.)

Dafs die Bewegungen aëroher Organismen, z. B. die Kriechhewegungen der Myxomycetenplasmodien, der Cilienschlag der Infusorien, die Rotation und Circulatiou des Protoplasmas in den verschiedenen Pflanzenzellen von der Anwesenheit des Sauerstoffs ahhängig sind und bei Entziehung dieses Gases hald eingestellt werdeu, weifs man seit langer Zeit. Auch über das Minimum der Sauerstoffspanuung, welche zur Fortdauer dieser Bewegungen nothwendig ist, lagen Angaben vor. Bei Versuchen, welche Verf. in dieser Richtung ausführte, war es ihm nun aufgefallen, dafs die einzelnen Organismen der Entziehung des Sauerstoffs gegeuüher sich uugemein verschieden verhielten, und er heschlofs, diese Verhältnisse genauer zu studiren.

Die Versuche über den Einflufs der Sauerstoffentziehung auf die Bewegungen uud andere Lebensäufserungen der Organismen (Phototaxis, Reizharkeit, Nahrungsaufnahme u. s. w.) mufsten bei chlorophyllhaltigen Organismen unter Ausschlufs von Licht angestellt werden. Sie wurden nach zwei Methodeu ausgeführt: Entweder wurde durch die Gaskammer, in welcher die Organismeu im häugeuden Tropfen unter dem Mikroskop beobachtet wurden, Stunden lang reiuer Wasserstoff durchgeleitet nnd hierdurch aller Sauerstoff verdrängt, hevor der Versuch begaun; oder es wurde in der Gaskammer die Luft verdünnt, dann ein irrespirahles Gas (z. B. Stickstoff) zugelasseu und wieder ausgepumpt und diese Behandlung mehrmals wiederholt; schliefslich verhliehen die betreffeuden Organismen in einer stark verdünnten Atmosphäre. Eine Vergleichung der zweiten Methode unter Auwendung vou Wasserstoff als irrespirahles Gas mit der ersten Methode ergah, dafs hei der letzteren die Entferuung des Sauerstoffs eiue vollständigere war, die Wirkung der Sauerstoffentziehung früher eintrat als hei der zweiten Methode. Die Wasserstoffdurchleitung ist daher in den meisten Versuchen zur Anwendung gekommeu uud nur in den Fällen, wo der Wasserstoff wegen giftiger Wirkung sich als unvortheilhaft erwies uud CO_2 oder N an dessen Stelle treten musste, wurde die zweite Methode angewendet.

Das Versuchsmaterial war meisteutheils frisch aus der Natur hergeholtes; anwesende Bacterien wurden nach verschiedenen Methoden möglichst entfernt. Die Versuche wurden angestellt an Algeu: 1. Cyanophyceae, 2. Diatomaceae, 3. Volvocineae, 4. Characeae; an Phanerogamen: 5. Hydrocharideae; an Protozoen: 6. Rhizopoda, 7. Infusoria; sie führteu zu nachstehenden Resultaten:

Unter den durch Bewegung ausgezeichneten Organismeu pflanzlichen und thierischen Ursprungs giebt es mehrere, denen die Fähigkeit zukommt, nach Entziehung vou Sauerstoff sich noch längere Zeit zu bewegen. Am längsten dauerten die Bewegungen an dem Süfswasserrhizopod: Pelomyxa palustris (3 mal 24 Stunden), weniger, aher noch ungewöhnlich, lang (meist 2 mal 24 Stunden) hei verschiedenen Arten der Gattung Euglena, während die anderen Fälle je nach der Dauer der Bewegung alle Ahstufungen darhoten his zu den hekanuten häufigen Fällen typischer Aërobionten, hei deuen die Bewegungeu bald nach der Entziehung des Sauerstoffs stille stehen. Die nachstehenden Zahlen gehen eine Uebersicht über die die Sauerstoffentziehnng längere Zeit überlebenden Organismen: Pelomyxa palustris 3 mal 24 Stunden, Euglena viridis 44 Std., Oscillaria sp. 24 Std., Trachelomonas volvicina uud T. hispida 24 Std., Chara contraria und Ch. crinita 18 Std., Chlamydomonas sp. 17 Std., Euglena velata 15 Std., Amoeha limax 14 Std., Amoeba proteus 12 Std., Phacotus lenticularis 11 Std., Pandorina morum 11 Std., Opaliua dimidiata 10 Std., Paramaecium bursaria 8 Std.

Aus diesen Ergehnissen ist zu ersehen, dafs alle Formen der vitalen Bewegung, die eiufachsten nicht ausgenommen, in bestimmten Fällen auch ohne Sauerstoff längere Zeit auskommen können. Für die Muskelbewegung, die Bewegung der Cilieu und Plasmaströmung war schon früher die Sauerstoffzufuhr als nicht ahsolut nothwendig nachgewiesen; Herr Čelakowsky hat dies hestätigt und auch auf die amöhoiden Bewegungen einiger Rhizopoden sowie das Kriechen von Oscillaria ausgedehnt.

Speciell Pelomyxa palustris, Amoeba proteus und A. limax zeigten also, dafs alle Bemühungen, die amöhoiden Bewegungen durch ungleich energische Oxydation oder complicirtere, in Folge des Sauerstoffeingriffes auftretende

Vorgänge an der Peripherie des Protoplasten zu erklären, nicht zutreffend sind.

Bei Chlamydomonas sp., verschiedenen Euglenen, Pandorina morum, Phacotus lenticularis blieb die phototaktische Reizbarkeit erhalten, so lange die Bewegungen in Folge des Sauerstoffmangels nicht erloschen. Die mechanische Reizbarkeit war bei Pelomyxa und Amoeba proteus um so schwächer, je mehr die Intensität der Bewegung abgenommen; noch schärfer zeigte sich dies Verhältnifs bei Vorticella sp. Rechtzeitige Zufuhr von Sauerstoff machte die Bewegung und die Reizbarkeit sofort intensiver. Nach längerem Sauerstoffmangel aber, wenn die Bewegung nur noch äufserst langsam war, ging Pelomyxa bei plötzlicher Sauerstoffzufuhr zugrunde.

Im Gegensatz zu zahlreichen ciliaten Infusorien, die bei Sauerstoffmangel keine Cysten bilden und bald absterben, vermochten Euglena velata und E. viridis längere Zeit umher zu schwärmen und lebensfähige Cysten zu bilden. Amoeba proteus behielt bei Sauerstoffmangel längere Zeit die Fähigkeit, feste Stoffe in ihr Inneres aufzunehmen, und die festen Partikel, wie gewöhnlich, langsam auszugehen. Hingegen entledigten sich die Myxomycetenplasmodien ihrer sämmtlichen Ingesta bei O-Mangel schnell. Pelomyxa gab die Ingesta gleichfalls langsam ab, behielt aber bei Abwesenheit von Sauerstoff die Sandkörnchen, die Glanzkörper und die Zellkerne sammt ihren Bacterien bis zum Tode.

R. Woltereck: Zur Bildung und Entwickelung des Ostracoden-Eies. Kerngeschichtliche und biologische Studien an parthenogenetischen Cypriden. (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. 1898, Bd. LXIV.)

Nach einleitenden biologischen Bemerkungen über Lebensweise und Fortpflanzung der Ostracoden (Muschelkrebse) wendet sich der Verf. zu dem eigentlichen Gegenstande seiner Untersuchungen, den feineren Vorgängen in den Kernen der Eier bei ihrer Bildung und Entwickelung. Als Untersuchungsobject dienten die parthenogenetisch sich entwickelnden Eier von Cypris reptans und incongruens. Die Eierstöcke sind schlauchförmig, und hezüglich des Zustandes der in ihnen enthaltenen Eier unterscheidet der Verf. eine Keim-, Wachsthums- und Reifungszone. In den ersteren findet die Bildung der Eier hez. Eimutterzellen aus den Primitiveiern schubweise statt. In der Wachsthumszone lassen sich wieder bestimmte Phasen der Eibildung erkennen und so stellt der Verf. die Unterabtheilungen auf, die Synapsis-, Differenzirungs- und eigentliche Wachsthumszone. Die erste dieser drei Unterzonen ist gekennzeichnet durch das eigenthümliche Zusammenhalten des Chromatinfadens an einem Kernpol (Synapsisstadium). Aus der Synapsiszone gehen zweierlei Zellen hervor, nämlich solche mit kugelförmigen und andere mit stabförmigen Chromosomen (Nährzellen und Eizellen). Ist diese Differenzirung durchgehend vollzogen, so ist man zur Wachsthumszone gelangt. In den Kernen der Nährzellen sind auffallende Umwandlungen des Chromatins hemerkbar, die schliefslich zur Bildung einer amorphen, tief dunkeln Masse führen. Die Nährzellen zeigen kaum ein Wachsthum, am Ende des Ovariums, in der Nähe der ausgebildeten Eizellen, zerfallen die Nährzellen. Die Eizellen unterscheiden sich schon bald durch das hedeutendere Wachsthum aller ihrer Theile. Die Chromosome schwinden auf eine längere Zeit völlig, das Chromatin ist nur in Form feinster Körnchen (Mikrosome) hemerkhar und auch in der Reifungszone treten die Chromatinelemente wieder in Form von Schleifen nnd Doppelschleifen hervor. Sehr charakteristisch ist auch das vom Verf. eingehend geschilderte Verhalten der Nucleolen in den verschiedenen Stadien der Eibildung, das jedoch hier nicht näher hetrachtet werden kann. Neben dem Kern scheint in den Eizellen noch ein „Dotterkern“ in Form zahlreicher färhharer Körper vorhanden zu sein, die allem Anscheine nach schwinden und von neuem wieder auftauchen können. Aufser diesen sehr verschiedenen Bildungen findet sich im Kern noch ein ganz constantes Gehilde in Form eines glashellen Bläschens, welches erst zur Zeit der Auflösung der Kernmemhran wieder schwindet und vom Verf. vorläufig als Vesicula vitrea hezeichnet wird.

Das Ei umgieht sich mit einer Schale; wenn die Kernmembran sich aufgelöst und der Kerninhalt zu einem dunkel färhharen, amöhoiden Körper geworden ist, wird das Ei abgelegt. Der amöhoide Kern rückt an die Peripherie und wird zur Richtungsspindel, die zunächst tangential gegen die Eioherfläche gestellt ist, um sich alsbald radiär einzustellen; es erfolgt die Bildung des Richtungskörpers. Da es sich um ein parthenogenetisches Ei handelt, so wird nur ein Richtungskörper gehildet; von der Bildung eines zweiten Richtungskörpers oder auch nur der Andeutung zu einer solchen, wie sie hei dem ebenfalls parthenogenetisch sich entwickelnden Ei von Artemia heobachtet wurde (A. Brauer), konnte Herr Woltereck bei Cypris nichts wahrnehmen, sondern aus der bei der Theilung des Kerns im Ei zurückhleibenden Hälfte wird ohne weiteres der Furchungskern, da ja eine Befruchtung nicht stattfindet. Von Interesse ist bei dieser parthenogenetischen Eientwickelung das Verhalten des Richtungskörpers, welcher an der Oherfläche des Eies oder auch noch in dessen Dotter liegt und sich in zwei Zellen mit je einem dentlichen Kern theilt, die allmälig zurückgehildet werden.

Von der Eifurchung schildert der Verf. die Kernstructuren, hier sei nur erwähnt, dafs die Furchung his zum 22zelligen Stadium total, später mehr superficiell verläuft; bestimmte Phasen im Vollzug der Kerntheilungen machen sich hemerkbar. Im Verlaufe des 16-, 32- und 64zelligen Stadiums erblickt man die Kerne der einen Eihälfte im Ruhestadium, während die anderen in Theilung sind. Später zeigen sich die Mitosen auf wenige Zellen des vegetativen Poles heschränkt, dies sind die Zellen der Entodermanlage, sie zeichnen sich vor den übrigen durch ihre Gröfse und scharfe Begrenzung aus. Von diesen Zellen aus erfolgt unter fortwährender Theilung die Einwanderung des Entoderms. Wenn die letztere vollzogen ist, hat das Ei sein Danerstadium erreicht, in welchem es zum Ueberstehen von Trockenheit nnd Kälte lange Zeit verharren kann.

Vergleichende Betrachtungen der Eihildung von Cypris mit derjenigen der Copepodeu zeigen, dafs vielerlei Uehereinstimmungen zu hemerken sind. Diese scheinen sich auch bis auf das Vorhaudensein einer Zelle zu erstrecken, welche hei der Einwanderung der Entodermzellen dadurch auffällt, dafs die Anordnung ihres Chromatins derjenigen hei der Theilung der frühen Furchungszellen sehr ähnlich ist und unwillkürlich an die bei Copepoden beschriebene „Stammzelle“ und die „Urgeschlechtszellen“ erinnert.

Ein theoretischer Theil über die Bedeutung der Synapsiszone (Reductionsvorgänge?), das Auftreten von Vierergruppen in den Nährzellen, die Bedeutung der Nucleolen und Dotterkerne beschliefst die Arbeit. Bezüglich der Nucleolen ist der Verf. nicht der Ansicht, dafs sie möglicherweise zur Aushildung der Chromosome heitrügen, sondern nach ihm handelt es sich vielmehr „um Producte des Stoffwechsels, um Substanzen, welche während der activen Thätigkeit des Kerns (Chromatins) in Erscheinung treten und, ohne hei der Bildung der ohen genannten Zellorgane eine Rolle zu spielen, in gelöster oder ungelöster Form in das Zellplasma übergehen“, wie dies auch von anderen Autoren in ähnlicher Weise ausgesprochen worden ist. Nicht unmöglich ist nach dem Verf. ein Zusammenhang zwischen der Nucleolarsuhstanz und dem ehenfalls als ein nicht structurirtes Stoffwechselproduct erscheinenden und in seiner Bedeutung recht dunkeln Dotterkern etwa in der Weise, dafs die Nucleolen innerhalh des Kerns eine Auflösung erfahren, worauf ihre Suhstanz nach Durchbrechung der

Kernmembran im Cytoplasma in anderer Form wieder auftauchen könnte. Es braucht nicht beigefügt zu werden, dafs es sich hierbei vorläufig um blofse Vermuthungen handelt. K.

F. Noll: Die geformten Proteïne im Zellsafte von Derbesia. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1899, Bd. XVII, S. 302.)

Verf. wendet sich in dieser Mittheilung gegen die von Küster (vergl. Rdsch. 1899, XIV, 373) ausgesprochene Ansicht, dafs die protoplasmatischen Sphärokrystalle, welche aus den Algen Derbesia und Bryopsis bei Verletzung ausgestossen werden, erst im Augenblicke der Verwundung der Zelle entstehen. Nach den Beobachtungen des Herrn Noll sind diese Sphärite sowohl wie die faserigen Gebilde, die mit ihnen austreten, im Zellsafte bereits vorgebildet. „Am reichlichsten sind die Kugeln bei gutem Ernährungszustande der Alge vorhanden. Unter ungünstigen Kulturbedingungen, wie z. B. im Zimmeraquarium, verschwinden sie. Es handelt sich demnach wohl um eine gewisse, im Ueberschufs producirte und als Reservenahrung auskrystallisirte eiweifsartige Substanz, die unter ungünstigeren Umständen ihrem Verbrauche gemäfs wieder gelöst wird.“ Das gleiche gilt für die Fasergebilde. Verf. glaubt auch nicht, dafs die Kugeln und Fasergebilde als eine dem Wundverschlufs eigens dienende Ausrüstung der Pflanze zu betrachten seien. Die vorläufige Verklebung der Wunde sei vielmehr nur ein beiläufiger Nutzen, den die besondere Beschaffenheit dieser Reservenährstoffe mit sich bringt.

Verf. macht noch darauf aufmerksam, dafs den Fasergebilden auffällige optische Eigenschaften zukommen, indem sie im durchfallenden Lichte schwach ziegelroth erscheinen, bei auffallenden Strahlen aber in prächtig blaugrünem Lichte fluoresciren, sowohl inuerhalb wie auch eine zeitlang aufserhalb der lebenden Pflanze. Sie sind es, welche das eigenartige Leuchten oder Schillern der Derbesia-Rasen (zumtheil auch der Bryopsis-Rasen) bedingen. F. M.

Bengt Lidforss: Ueber den Chemotropismus der Pollenschläuche. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1899, Bd. XVII, S. 236.)

Molisch hat zuerst nachgewiesen, dafs die Pollenschläuche chemotropisch reizbar sind (vergl. Rdsch. 1889, IV, 258). Später wurde dann durch Miyoshi gezeigt, dafs bestimmte Kohlenhydrate imstande sind, eine chemotropische Ablenkung der Pollenschläuche herbeizuführen (Rdsch. 1894, IX, 227). Herr Lidforss hat nun bei der Untersuchung der chemotropischen Eigenschaften der Pollenschläuche von Narcissus Tazetta festgestellt, das der von der Narbe ausgehende Reiz weder durch die Anwesenheit bestimmter Kohlenhydrate, noch von organischen Säuren, Amiden, Gerbstoffen oder Glycosiden bewirkt wird. Alle diese Stoffe vermochten keine Anziehung auf die Pollenschläuche auszuüben. Als Verf. aber auf eine im Wachsen begriffene Pollenkultur (in 15 proc. Zucker-Gelatinelösung) einige Körnchen Diastase brachte, trat schon nach kurzer Zeit eine äufserst lebhafte Ablenkung der Pollenschläuche gegen die Diastasekörnchen ein; von sämmtlichen Schläuchen, die sich in einer gewissen Entfernung von einem Diastasekörnchen befanden, war kein einziger, der nicht gegen das Körnchen hinstrebte. Als den chemotropisch wirksamen Bestandtheil der Diastasepräparate (welche ein Gemisch verschiedener Stoffe, namentlich von Kohlenhydraten und Eiweifsstoffen darstellen) weist Verf. den Proteïnstoff derselben nach. Sehr bemerkenswerth ist aber, dafs die chemotropische Wirkung des Proteïnstoffs durch Kochen der wässerigen Lösung nicht zerstört wird, während die fermentative (Stärke auflösende) Kraft der Diastase schon beim Erwärmen auf 80° C. erlischt.

Die gleiche chemotropische Wirksamkeit besafsen auch einige Albumine und ein Caseïnpräparat, mit denen Verf. experimentirte. Dagegen übten die Spaltungsproducte der Eiweifsstoffe keine merkliche Anziehung auf die Pollenschläuche von Narcissus aus.

Die übrigen vom Verf. untersuchten Narcissineen verhalten sich inbezug auf den Chemotropismus wie Narcissus Tazetta. Auch für einige Liliaceen wurden ähnliche Eigenschaften beobachtet. Unter den Choripetalen hat Verf. aber vorläufig keine Art gefunden, deren Pollenschläuche durch Proteïnstoffe angelockt werden; doch hält er es für möglich, dafs dieses negative Ergebnifs durch den Salzgehalt der Präparate, welcher die chemotropische Reizbarkeit verdecken kann, bedingt war.

„Gegenwärtig kennen wir also zwei Gruppen von Stoffen, die Kohlenhydrate und die Eiweifsstoffe, welche imstande sind, die Pollenschläuche chemotropisch zu reizen. Es ist bemerkenswerth, dafs diese zwei Stoffgruppen gerade die besten Nährstoffe des Pflanzenorganismus darstellen, was offenbar damit zusammenhängt, dafs der Pollenschlauch auf seinem Wege durch den Griffel gleichzeitig ernährt werden mufs.“ F. M.

Literarisches.

Reinhold Müller: Leitfaden für die Vorlesungen über darstellende Geometrie an der herzoglichen technischen Hochschule zu Braunschweig. Als Manuscript gedruckt. Mit in den Text eingedruckten Abbildungen. VIII u. 88 S. 8°. (Braunschweig, 1899. Friedr. Vieweg & Sohn.)

Mathematische Lehrbücher, die Unterrichtszwecke verfolgen, können entweder den Gegenstand ausführlich behandeln, so dafs sie für Begabtere den Lehrer entbehrlich machen, oder sie können in knapper Form eine gedrängte Uebersicht über das betreffende Gebiet geben, indem sie die voraufgehenden Ausführungen des Lehrers voraussetzen. Beide Arten von Lehrbüchern haben ihre Berechtigung und ihre besonderen Vorzüge. So wird man in der Infinitesimalrechnung den Hörern an der Hochschule sowohl den breit angelegten und vortrefflich durchgeführten „Grundrifs“ von Kiepert im Umfange von 1277 Seiten empfehlen, als auch die knapp gefafsten ausgezeichneten „Hauptsätze der Differential- und Integralrechnung“ von Fricke, die auf 184 Seiten dasselbe Gebiet erledigen. In dem nämlichen Verlage wie das letztere Werk und aus Vorträgen an derselben Hochschule entstanden, hat Herr R. Müller jetzt unter dem gleichen Gesichtspunkte seinen Leitfaden für die Vorlesungen über darstellende Geometrie veröffentlicht. Wir glauben, dafs er dem Wunsche seiner Zuhörer gemäfs in erster Linie diesen zunächst Betheiligten mit dem Drucke einen grofsen Gefallen erwiesen hat, indem sie von jetzt an bei den Vorlesungen ihr Hauptaugenmerk der Nachbildung der Zeichnungen zuwenden können, nicht mehr den Text des Vortrages niederzuschreiben brauchen. Aber auch in anderen Leserkreisen wird das Büchlein Theilnahme erwecken. Die Lehrer der technischen Hochschulen haben den Inhalt wirklich gehaltener Vorlesungen vor Augen, mit denjenigen Beschränkungen im Stoffe, welche die Kürze der Zeit gebietet, von einem Lehrer, der in dem vorgetragenen Gebiete als erfolgreicher Forscher thätig gewesen ist, und dessen Hingabe an seinen Beruf als Hochschullehrer anerkannt ist. Die Schüler anderer Hochschulen können ohne grofsen Aufwand von Mühe und Zeit in dem kurzen und klar geschriebenen Leitfaden den ihnen vorgetragenen Stoff wiederfinden und Vergleiche über etwaige Abweichungen anstellen. Zum Selbstunterricht eignet sich natürlich das Buch nicht wegen der knappen Fassung des Textes und wegen der Sparsamkeit in der Einfügung von Figuren. Allein für Jeden, der einen Vortrag über den Gegenstand gehört hat, wird bei der consequenten und wohl durchdachten

Art der Bezeichnung das Verständnifs keine Schwierigkeiten haben. Als Eigenthümlichkeit der Behandlung wollen wir zum Schlusse die ganz berechtigte Verschmelzung analytischer und synthetischer Beweismethoden erwähnen; der Vortrag an der technischen Hochschule soll ja möglichst schnell in die Sache einführen, ist aber nicht dazu eingerichtet, damit Muster theoretisch durchgebildeter reiner Methoden vorgeführt werden. E. Lampe.

C. Reinhertz: Geodäsie. Einführung in die wesentlichsten Aufgaben der Erdmessung und Landesvermessung. Mit 66 Abbildungen. (Sammlung Göschen. Nr. 102. Leipzig 1899.)

In vorzüglichster Weise löst der Herr Verf. die Aufgabe, die Bedeutung der Geodäsie für das praktische Leben wie für die reine Wissenschaft darzulegen. Nach beiden Richtungen sind jetzt ausgedehnte Arbeiten im Gange, die sowohl durch ihren Umfang als auch durch die wunderbare Exactheit ihrer Ausführung das Interesse aller Gebildeten auf sich lenken müfsten.

Die Grundlagen der Geodäsie bestehen in wenigen, einfachen Sätzen der Geometrie und Trigonometrie, die Herr Reinhertz im ersten Abschnitte an der Hand übersichtlicher Zeichnungen erläutert. Zugleich giebt er hier historische Hinweise auf frühere „Gradmessungen" und deren Ergebnisse. Die wichtigsten geodätischen Instrumente werden im zweiten Abschnitte erklärt und ihr Gebrauch beschrieben. Auch hier wird das Verständnifs durch gute Abbildungen und klare, schematische Zeichnungen äufserst leicht gemacht. Daher lesen sich auch die folgenden Abschnitte sehr bequem, in denen die Bestimmung der Dimensionen der Erde durch Gradmessungen, die Landesvermessungen und die Ermittelung der Gestalt des Geoids durch Nivellirungen, Beobachtungen von Lothabweichungen und durch Pendelbeobachtungen behandelt werden.

In civilisirten Ländern beruhen alle Karten, die Gemeinde- und Katasterkarten, die topographischen Specialkarten (Generalstabskarten) und die Uebersichtskarten kleineren Mafsstabes auf den Ergebnissen genauer trigonometrischer Messungen und Höhenbestimmungen, über deren Ausführung und Berechnung der vierte Abschnitt klare Auskunft giebt.

Wohl das allgemeinste Interesse dürfen die Forschungen über die Form des Geoids beanspruchen, über die Kraft der Erdattraction an verschiedenen Oertlichkeiten. Denn sie liefern uns Anhaltspunkte über die Beschaffenheit der „Erdrinde" in Tiefen, zu denen direct durch Bohrungen zu gelangen einstweilen als eine Unmöglichkeit erscheint. Für die Geologie, für die Erforschung der Entwickelung der Erde im Laufe von Jahrmillionen sind die Ergebnisse dieser Untersuchungen von gröfster Bedeutung, wie überhaupt die Landesvermessungen noch wichtige Aufschlüsse über die langsam vor sich gehenden Veränderungen der Erdoberfläche zu liefern bestimmt erscheinen.

Daher ist die Herausgabe des vorliegenden Werkchens mit Freuden zu begrüfsen; dasselbe rechtfertigt in jeder Beziehung den Wunsch, dafs ihm eine recht weite Verbreitung zutheil werden möge. A. Berberich.

Missouri Botanical Garden. Tenth annual Report. (St. Louis Mo. 1898.)

Wie alljährlich eröffnen den Band der geschäftliche Bericht des Vorstandes und der sachliche Bericht des Directors, Prof. W. Trelease.

Unter den dann folgenden wissenschaftlichen Abhandlungen ist zunächst zu nennen die Studie des Herrn Fr. Lamson-Scribner über die von J. S. Presl in den Reliquiae Haenkeanae beschriebenen Gräser, die Thaddeus Haenke an der pacifischen Küste Nordamerikas, namentlich in Mexico, in Südamerika, besonders in Peru, und auf den Philippinen gesammelt hatte. Sie gehören zum Bernhardischen Herbarium, das Herr Shaw, der Begründer des Missouri Botanical Garden, für denselben erworben hatte. Durch das Studium dieser Originalexemplare wird den Preslschen Arten ihr richtiger systematischer Platz angewiesen, und manche später als neu beschriebene und bekannte Art als identisch mit einer älteren Preslschen Art erkannt, wodurch deren geographische Verbreitung genauer festgestellt wird. Auf 54 Tafeln sind die meisten dieser Arten abgebildet.

Ein allgemeineres Interesse beansprucht eine Untersuchung von Herrn Herm. v. Schrenk über eine Erkrankung von Buchenwurzeln. Sie macht sich äufserlich als kleine Knöllchen bemerkbar, von denen die gröfsten etwa den Umfang einer kleinen Erbse hatten. Jedes Knöllchen zeigte sich aus vielen kurzen, einfachen Würzelchen zusammengesetzt, die durch Pilzfasern zusammengehalten waren, und durch Verzweigung von einander abstammten. Jedes dieser Wurzelzweigchen war von einfacherem Bau, als die normalen Würzelchen der Buche. Um jeden Wurzelzweig bildete der Pilz eine Hülle (Mycorhiza) und alle diese äufseren Wurzelpilzhüllen sind zu den Knöllchen vereint und bilden einen Pilzkörper, den der Verf. einem Sclerotium vergleicht. Die Verzweigung und das begrenzte Wachsthum der Wurzelzweigchen sind eine Folge des Wachsthums der Pilzhülle um die Wurzelspitze.

Sodann giebt Herr C. S. Plumb eine kurze Biographie und eingehende Würdigung des Wirkens des im vorigen Jahre gestorbenen Edw. L. Sturtewant, der seine durch ältere Werke so ausgezeichnete botanische Bibliothek dem Missouri Botanical Garden geschenkt hatte. Sturtewant hatte namentlich die wissenschaftlichen Grundlagen des Feld- und Gartenbaues von Amerika sehr gefördert.

Ferner hat Herr C. E. Hutchings die Liste der vom Missouri Botanical Garden und der Shaw-School of Botany in St. Louis vom Januar 1897 bis zum December 1898 ausgegangenen Veröffentlichungen zusammengestellt, die in Fortsetzung der früheren Verzeichnisse die stattlichen Zahlen der Aufzählung Nummer 155 bis 223 zeigt.

Es folgt nun das reichliche Verzeichnifs der im Austausche erhaltenen Publicationen, und den Schlufs bildet ein allen Botanikern sehr willkommenes, ausführliches Inhaltsverzeichnifs der ersten zehn Bände dieser jährlichen Berichte des Missouri Botanical Garden, das zugleich ein anschauliches Bild der wissenschaftlichen Thätigkeit dieses Instituts giebt. P. Magnus.

J. G. Holle: Leitfaden der Pflanzenkunde für den Unterricht an höheren Schulen. Mit fünf Tafeln Abbildungen. Zweite Auflage. (Bremerhaven 1899, L. von Vangerow.)

In der Eintheilung schliefst sich der Leitfaden ungefähr an die gewöhnlichen methodischen Lehrbücher an. Es werden in einem ersten Abschnitte (Sexta) einzelne Arten beschrieben, in einem zweiten (Quinta) verwandte Formen verglichen, in einem dritten (Quarta) wird der Familienbegriff eingeführt und das natürliche System in den Grundzügen gegeben. Der erste Abschnitt ist in origineller Weise in sieben Theile nach den sieben Hauptzeiten der Vollblüthe (Vorfrühling, Frühling, Vorsommer u. s. w.) gegliedert; in jedem dieser Theile werden eine oder mehrere der für den Unterricht geeigneten Arten ausführlicher beschrieben, aber auch die übrigen in der betreffenden Zeit blühenden Pflanzen in einer Liste aufgeführt. Die Grundbegriffe der Morphologie sind in einem besonderen Abschnitte zusammengestellt. Abbildungen fehlen in diesem ganzen ersten Haupttheile, weil der Verf. „es vermeidet, sie an die Stelle der Natur zu setzen". Den beiden anderen Haupttheilen des Buches, die „das Leben der höheren Pflanzen" und „die niederen Pflanzen" behandeln, sind dagegen fünf Tafeln beigegeben. Diese Zeichnungen, besonders

die anatomischen, sind in ihrem Entwurfe recht geschickt und könnten für andere Bücher als Vorbild dienen, hätten aber für ein Schulbuch eine klarere und gröfsere Reproduction verdient. Der Text ist im allgemeinen so knapp gefafst, dafs er die Erläuterung des Lehrers voraussetzt. Der Verf. will das Buch nur als Leitfaden für die Wiederholung des durchgenommenen und verarbeiteten Stoffes betrachtet wissen. E. Jahn.

Ernst Häckel: Die Welträthsel. Gemeinverständliche Studien über monistische Philosophie. VIII und 473 S. (Bonn 1899, E. Strauss.)

Mit dieser Schrift über die „Welträthsel" will Verf. seine Studien auf dem Gebiete der monistischen Weltanschauung abschliefsen. Die Ansichten, die er in seinen früheren Werken niedergelegt, erfahren hier eine weitere Ausführung und Ergänzung. Ein Weltbild vom Standpunkte der monistischen Philosophie zu geben, die „durchgehende Einheit seiner Theile" nachzuweisen, ist die Aufgabe des Werkes. — Es ist hier nicht der Ort, Stellung zu der monistischen Philosophie zu nehmen, wie auch eine genauere Inhaltsangabe des Werkes, dessen Stoff das ganze Universum umfafst, in dem Rahmen eines kurzen Referates kaum möglich ist. In vier grofsen Abschnitten: einem anthropologischen, psychologischen, kosmologischen und theologischen, wird die monistische Lösung der Welträthsel versucht, wobei die Polemik gegen andere Weltanschauungen einen sehr grofsen Raum einnimmt. Das Buch ist für „Gebildete aller Stände" bestimmt, ist daher durchweg populär gehalten und will auch auf gründliche Wissenschaftlichkeit keinen Anspruch erheben. Die ungleichmäfsige Behandlung einzelner Theile, sowie die vielen Wiederholungen finden ihre Erklärung darin, dafs die Niederschrift des Werkes zu verschiedenen Zeiten erfolgte. Unangenehm berührt die für ein ernstes Werk oft ungewöhnliche Art, in welcher religiöse Fragen behandelt werden. P. R.

Vermischtes.

In der Sitzung der Berliner Akademie der Wissenschaften vom 7. Dec. las Herr Schwendener: „Die Schumannschen Einwände gegen meine Theorie der Blattstellungen". Er führte aus, dafs einige dieser Einwände auf blofsen Mifsverständnissen, andere auf ungerechtfertigten Folgerungen und mangelhaften Beobachtungen beruhen. In theoretischer Hinsicht wurden die Vorstellungen Schumanns als unhaltbar bezeichnet. — Herr Engelmann spricht „über die Hypothese von Muskens zur Erklärung der chronotropen Wirkungen der Herznerven". L. J. J. Muskens hat die Vermuthung ausgesprochen und durch Versuche zu begründen gesucht, dafs sämmtliche Wirkungen der Nerven auf die Dauer der Herzperioden auf dromotropen, d. h. Aenderungen des Reizleitungsvermögens der Herzwand beruhen. Obschon zuzugeben und ja auch schon durch ältere Versuche bewiesen ist, dafs Tempoänderungen der Kammer- und Vorkammerpulse ausschliefslich durch Aenderungen der Leitung verursacht werden können, giebt es doch viele Fälle, in denen eine primär chronotrope Aenderung der automatischen Apparate im Herzen angenommen werden mufs. Während lang anhaltenden reflectorischen Herzstillstandes gelingt es hier nach dem Vortragenden, durch künstliche Reizung innerhalb des stillstehenden Sinusgebietes Pulsationen auszulösen, die in normaler Weise, ja selbst mit etwas übernormaler Geschwindigkeit sich über alle Theile des Herzens ausbreiten. — Herr Hertwig legte vor ein Manuskript des Privatdocenten Dr. Rudolf Krause (Berlin): „Untersuchungen über den Bau des Centralnervensystems der Affen". Verf. untersuchte den Bau und die Vertheilung der Neuroglia in dem Rückenmark vom Orang, der Meerkatze und vom Spinnenaffen vermittelst der von Weigert ausgebildeten Neurogliafärbung. — Herr Planck legte vor eine Mittheilung des Herrn Prof. F. Paschen in Hannover: „Ueber die Vertheilung der Energie im Spectrum des schwarzen Körpers bei höheren Temperaturen". In Fortsetzung seiner früheren Untersuchungen hat der Verf. die Energiestrahlung des schwarzen Körpers, welcher auf zwei verschiedene Arten verwirklicht wurde, zwischen den Temperaturen 400° C. und 1300° C. durch das ganze Spectrum hindurch bolometrisch gemessen. Entsprechend den früheren Resultaten wurde das Wiensche Strahlungsgesetz bis auf Abweichungen, die im wesentlichen von der unvollkommenen Realisirbarkeit des schwarzen Körpers herrühren dürften, bestätigt gefunden.

Die Erdströme im Atlantischen Ocean zu messen, hat sich im Juli 1898 Herrn E. Raymond Barker Gelegenheit, als ihm an der Küste von Massachusetts zeitweilig eine beträchtliche Strecke des transatlantischen Kabels zur Verfügung gestellt wurde, das zufällig in der Mitte des Oceans, 1600 Meilen östlich von der Küste, mit der Erde communicirte. Mit Unterstützung von vier Assistenten konnten hier 16 Tage lang andauernde Beobachtungen des Erdstromes ausgeführt werden. In den ersten sieben Tagen zeigten sich mehr oder weniger zufällige Schwankungen, dann aber folgte eine Periode von fünf Tagen, in denen sich eine sehr auffallende Regelmäfsigkeit im Gange des Erdstroms zeigte; die Curven der fünf Tage sind fast parallel und zeigen die Eigenthümlichkeit, dafs in 24 Stunden das Vorzeichen viermal wechselte, und daher auch viermal durch Null ging, und zwar waren die Zeiten des Nullstromes zwischen 1 und 3 h a, 8 und 10 h a, 2,20 und 4,30 h p, und 8 bis 10,30 h p. Die positiven Maxima traten um Mittag und um Mitternacht, die negativen um etwa 6 h morgens und nachmittags auf. Auffallend war ein um Mitternacht des 19. zum 20. Juli auftretendes, starkes Maximum von 33 V, das sich auch in der nächsten Nacht, aber schwächer (15 V), wiederholte. Die magnetischen Beobachtungen zeigten eine zeitlich mit der bedeutenden Zunahme des Erdstromes zusammenfallende, anomale Schwankung der Declination und der Horizontalintensität. (Journal de Physique 1899, Ser. 3, T. VIII, p. 486.)

Eine Ballonfahrt von langer Dauer hat am 16. September Herr Gustave Hermite in Begleitung des Herrn Maurice Farman ausgeführt. Um 6 h 25 m p. erfolgte der Aufstieg in Paris und nach Erreichung einer Maximalhöhe von 4700 m fand die Landung nach einer Fahrt von 15 Stunden 8 Minuten am Gestade des Mittelländischen Meeres nahe dem Golfe von Fos (Rhonemündung) statt. Aufser einem Registrirapparate für Luftdruck, Temperatur und Feuchtigkeit führten die Beobachter ein Registrirbarometer, einen neu construirten Wegeanzeiger und einige andere Instrumente mit. Der äufsere Verlauf dieser langen Fahrt war nicht ohne Interesse. Der Aufstieg war bei Hagelwetter und mäfsig starkem Nordwestwinde erfolgt, so dafs in der ersten Stunde 60 km zurückgelegt wurden; die Südostrichtung hielt die ganze Nacht mit allmälig abnehmender Geschwindigkeit an (südlich von Chalons-sur-Saône 16 km pro Stunde). Der Ballon war stets in Wolken gehüllt, kein Regen. Um 8 h p erschien ein absolut farbloser Mondregenbogen, und mehrmals war der Schatten des Ballons auf den Wolken von einer farblosen, kleinen Aureole umgeben. Die Feuchtigkeit nahm mit der Höhe zu und erreichte in 2000 m, der höchsten Höhe während der Nacht, bis auf einige Hundertel den Sättigungspunkt (Temp. — 5°). Bei Tagesgrauen nahm der Ballon eine direct südliche Richtung, die Geschwindigkeit nahm schnell zu und die Luftströmung ging in einen heftigen Mistral über. An dieser Gabelungsstelle in 2500 m Höhe bemerkten die Schiffer eine trombenförmige Wolke, welche sie einhüllte und das Gleichgewicht des Fahrzeuges sehr gefährdete. Um 5h 52 m waren sie bis 900 m gesunken und erkannten, dafs sie 45 km nördlich von Lyon waren; es

regnete ein wenig. Sodann begann der Ballon zu steigen, bei 3800 m waren die Wolken durchsetzt, und es konnte das wellige Wolkenmeer übersehen werden, aus dem die Hauptgipfel der Alpen emporragten; der Montblanc diente lange als Führer. Bei 4100 m wurde eine durchsichtige, aus mikroskopischen Krystallen bestehende Wolke durchsetzt, die sich absetzenden Krystalle knisterten eigenthümlich (Therm. — 7°, Hygr. 40); unten leichter Regen. Das seltene Schauspiel eines vom Wolkenmeer gespiegelten Sonnenbildes zeigte sich. Die Wolken lösten sich längs der Rhone allmälig auf und wurden vom Mistral gegen die Berge gefegt. Mit rasender Geschwindigkeit sah man Valence, Montelimar, Orange vorüberfliegen; um 9h 12m im Zenith von Avignon erschien das Meer und bei verhältnifsmäfsig heftigem Winde (hinter Avignou 130 km pro Stunde) liefs man den Ballon niedersteigen und landete glücklich, nachdem der Ballon 655 km zurückgelegt hatte. (Compt. rend. 1899, T. CXXIX, p. 527.)

Als Gegenstück zu dem Verhalten des gewöhnlichen Cohärers hat man Pulver gefunden, welche die Eigenschaft haben, beim Auftreten elektrischer Wellen ihren elektrischen Widerstand zu vergröfsern. Zu diesen Substanzen gehört das Bleisuperoxyd (Brauly). Herr Sundorph hat versucht, den Grund dieses Verhaltens festzustellen. Er findet, dafs unter der Einwirkung elektrischer Wellen allmälig einige Proceut des PbO_2 iu das schlecht leitende PbO übergeführt werden. Dieselbe Wirkung wie elektrische Wellen hat ein unter hoher Spannung (etwa 50 Volt) durchgesandter Strom. Das Resultat war kaum vorauszusehen, da das Bleisuperoxyd zu den metallischen Leitern gezählt wird.

Für die Theorie des Cohärers sind diese Thatsachen insofern von Wichtigkeit, als damit die Widerstandsvermehrung beim Bleisuperoxyd u. a., die als Einwand gegen die bisher herrschende Theorie des Cohärers angeführt wurde (vergl. Aschkinass, Rdsch. 1899, XIV, 34), auf eine der Cohärerwirkuug wohl fremde Ursache zurückgeführt ist. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1899, Bd. LXIX, S. 319.) O. B.

Die Erfahrung des täglichen Lebens, dafs eine Empfindung (Bewufstseinsinhalt) durch eine gleichzeitige andere Empfindung geschwächt oder ganz verdrängt werden kann (so ist es z. B. schwer bezw. unmöglich, das in der Stille der Nacht so deutliche Ticken einer Uhr im Tageslärm oder während einer Musikaufführung zu hören), hat Herr G. Heymans zum Gegenstande einer eingehenden Uutersuchung gemacht. Zunächst studirte er die Verdrängung von Empfindungen durch andere local mit jenen zusammenfallende, aber qualitativ davou verschiedene Empfindungen. Er bestimmte für eine Empfindung, z. B. die Wahrnehmung eines farbigen Lichtes, oder einer Lösung einer schmeckenden Substanz den Schwellenwerth, mischte dann dem farbigen Lichte Licht einer anderen Farbe, der schmeckenden Lösuug eine Lösung eines anderen schmeckenden Stoffes bei und bestimmte wiederum den Schwellenwerth des ersten Reizes. Hierbei zeigte sich stets eine Steigerung des Schwellenwerthes, eine durch den zweiten gleichzeitigen „Activreiz“ veranlafste Hemmung des ursprünglichen „Passivreizes“. Die Messungen an rothen, gelbeu, grünen und blauen, farbigeu Papieren ergaben für das Auge, dafs die Hemmungskraft eines Farbenreizes wächst proportional seiner Intensität, und dafs die Hemmungskräfte deh Hemmungswiderständeu uud beide den reciproken, einfachen Reizschwellen proportioual sind. Diese interessante Beziehung der Hemmuug zu der Intensität des hemmenden Activreizes und des gehemmten Passivreizes wurde auch durch die Versuche am Geschmackssinne, welche mit Rohrzucker, Kochsalz, salzsaurem Chinin und Salzsäure in verschiedenen Concentrationeu, und am Gehörsinn mit verschiedenen schallerregenden und tongebenden Vorrichtungen ausgeführt wurden, bestätigt. Herr Heymans fafst die Ergebnisse seiner bisherigen Versuche in folgendes Gesetz zusammen: Die an der Erhöhung der Reizschwellen gemessenen Hemmungswirkungen sind den Intensitäten der bemmenden Reize und bei qualitativer Verschiedenheit derselben den Widerständen, welche sie selbst der Hemmung durch andere Reize entgegensetzen, sowie ihren reciprokeu Reizschwellen proportional. (Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane. 1899, Bd. XXI, S. 321.)

Ueber deu Einflufs des Waldes auf das Grundwasser hatte Herr P. Ototzkij im vorigen Jahre eine Reihe von Beobachtungeu mitgetheilt (vergl. Rdsch. 1898, XIII, 397), welche in den Steppenwäldern des südwestlichen Rufslands angestellt, zu dem Ergebuisse geführt, dafs unter gleichen geophysikalischen Verhältnissen in jenen Wäldern das Niveau der erbohrten Bruuuenwasser stets tiefer liegt, als in der umgebendeu Steppe und selbst als in grofsen Lichtungen des Waldes. Die Uuterschiede haben in einzelnen Wäldern auf verhältnifsmäfsig geringen Entfernungen sogar 10 m betragen. Um diesen Schlufs allgemeiner zu begründen, hielt es Herr Ototzkij für nothwendig, die gleichen Beobachtungen in anderen Gegendeu und Klimaten anzustelleu und dieselben über längere Zeiträume auszudehnen, als bisher möglich gewesen, wo die Versuche nur auf Excursionen im Sommer gemacht waren. Er hat nun in drei Wäldern des Gouvernements St. Petersburg Bohrungen ausgeführt, wie früher in den Steppenwäldern, und hat hier dauernde, regelmäfsige Beobachtuugen eingeleitet, deren Erfolge aber erst nach Ansammelu eines gröfseren Materials aus verschiedenen Theilen des Landes wissenschaftlich discutirt werden sollen. Vorläufig berichtet Herr Ototzkij nur über das Ergebnifs der Bobrungen, aus denen auch für den Nordeu Rufslands das gleiche Resultat sich ergeben, wie für die Steppen Südrufslands. Auch hier liegt das Niveau des Brunnen bildenden Grundwassers in den Wäldern tiefer als in dem umgebenden Freiland, und der austrocknende Einflufs des Waldes trat auch im nördlichen Rufsland scharf zu Tage. (Zeitschrift für Gewässerkunde. 1899, S. 160.)

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat den Professor Georges Lemoine als Nachfolger des verstorbenen Prof. Friedel zum Mitgliede ihrer Section für Chemie erwählt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Botanic gardens and domains. Report. (Sidney 1899). — Eine Philosopbie für das XX. Jahrhundert auf naturwissenschaftlicher Grundlage von Ronald Kessler (Berlin 1899, Skopnik). — Strahluug und Temperatur der Sonne von Prof. J. Scheiner (Leipzig 1899, Engelmann). — Die Kultur. Zeitschrift für Wissenschaft, Literatur und Kunst, von der Oesterr. Leo-Gesellscbaft I, 1 (Wien 1899, Roth). — Archives scieuces physiques et naturelles, VIII, 9 (Genève 1899). — Sitzungsberichte und Abhandlungeu der Genossenschaft „Flora“ von Franz Ledien, III (Dresden 1899, Warnatz & Lehmann). — Ueber die diffuse Zerstreuung der Kathodenstahleu in verschiedenen Gasen von W. Kaufmann (S.-A.). — Radiotherapie von Freund (S.-A.). — Ueber eine zweckmäfsige Anordnung des Mac Farlan Moorschen Vacuumosbrators von J. Elster und H. Geitel (S.-A.). — Weitere Beiträge zur Physiologie der Dipnoerflossen von R. Semon (S.-A.).

Berichtigung.

S. 655, Sp. 1, Z. 20 v. u. lies: „Indigopflanzen“ statt „Indicanpflanzen“.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W, Landgrafenstrafse 7.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

MBL/WHOI LIBRARY
WH 1APW V